

INNERVATION DU CARREFOUR ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine
de Montpellier

Le 24 Juin 1943

par

ERIC NÈGRE

Interne des Hôpitaux de Montpellier

Aide d'Anatomie à la Faculté

Lauréat de la Faculté

né le 14 février 1915 à Montpellier (Hérault)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

EXAMINATEURS
DE LA THÈSE

{ MM. MASSABUAU, prof. *Président*.
J. DELMAS, prof.
LAUX, agrégé
GUIBAL, agrégé. }

Assesseurs

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ
(Pierre-Rouge)

1943

**INNERVATION DU CARREFOUR
ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE**



INNERVATION DU CARREFOUR ILEO-CAECO-APPENDICULAIRE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine
de Montpellier

Le 24 Juin 1943

par

ERIC NÈGRE

Interne des Hôpitaux de Montpellier

Aide d'Anatomie à la Faculté

Lauréat de la Faculté

né le 14 février 1915 à Montpellier (Hérault)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**EXAMINATEURS
DE LA THÈSE**

MM. MASSABUAU, prof. *Président.*
J. DELMAS, prof.
LAUX, agrégé.
GUIBAL, agrégé.

Assesseurs

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ
(Pierre-Rouge)

1943

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

PROFESSEURS

Chaires :

Anatomie	MM. J. DELMAS.
Histologie	TURCHINI.
Physiologie	HÉDON.
Chimie biologique médicale et toxicologie	CRISTOL.
Physique médicale	PECH.
Anatomie pathologique et médecine expérimentale	BAUMEL.
Microbiologie	LISBONNE.
Pathologie et thérapeutique générales	PAGÈS.
Thérapeutique et matière médicale	JANBON.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH.
Hygiène	CARRIEU.
Médecine légale et médecine sociale	VIDAL.
Pathologie médicale et clinique propédeutique	BOULET.
Clinique médicale	L. RIMBAUD.
— — — — —	GIRAUD <i>doyen</i> .
Clinique chirurgicale	MASSABUAU, <i>assesseur</i> .
— — — — —	LAPEYRE.
Clinique obstétricale	P. DELMAS.
Clinique des maladies mentales et nerveuses	EUZIÈRE, <i>doyen hon.</i>
Clinique des malad. des enf. et hygiène du 1 ^{er} âge	BOUDET.
Clinique de dermato-syphiligraphie	MARGAROT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ETIENNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU
Clinique gynécologique	N.
Clinique ophtalmologique	DÉJEAN.
Clinique d'oto-rhino-lar. et chir. maxillo-faciale	TERRACOL.

Charges de cours :

Anatomie	LAUX.
Histologie	GRANEL.
Radiologie	LAMARQUE.
Propédeutique chirurgicale	AIMES.

Professeurs honoraires

MM. TÉDENAT, BERTIN-SANS, CABANNES, GALAVIELLE,
VIRE, BOSC, VILLARD, GRYNFELT, RICHE

CHARGÉS D'ENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Chimie	MONNIER <i>agrégé</i> .	Clinique de la tuber- culose	VIDAL, <i>professeur</i> .
Microbiologie	CARRÈRE <i>agrégé</i> .	Pathologie chirur. ...	MOURGUE-
Histoire nat. médic.	HARANT, <i>agrégé</i> .	— — — — —	MOLINES, <i>agr.</i>
Pharmacologie	HARANT, <i>agrégé</i> .	— — — — —	TRUC, <i>agrégé</i> .
Pathologie médicale.	BOUCOMONT, <i>agr.</i>	Chirurgie expérim.	GUIBAL, <i>agrégé</i> .
— — — — —	BERT, <i>agrégé</i> .	Médecine opératoire.	ROUX, <i>agrégé</i> .
Propédeutique médi.	P. RIMBAUD, <i>agr.</i>	Accouchements	CADÉRAS
Clinique interne	PUECH, <i>professeur</i> .	— — — — —	de KERLEAU, <i>agr.</i>
Clinique des malad. contagieuses	JANBON, <i>professeur</i> .	Stomatologie	HOUPERT <i>Dr. méd.</i>

AGRÉGÉS EN EXERCICE

Médecine	MM. P. RIMBAUD	Chirurgie	MM. MOURGUE-MOLINES
—	BOUCOMONT	—	—
—	BERT	—	GUIBAL,
Chimie	LAFON, <i>chargé d'agr.</i>	—	ROUX
Bactériologie ...	MONNIER.	Urologie	TRUC
Hist. nat. médic.	CARRÈRE.	Accouchements	CADÉRAS
	HARANT.		DE KERLEAU



TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
(*Professeur J. DELMAS*)

et

DE LA CLINIQUE CHIRURGICALE A.
DE L'HOPITAL St-ÉLOI
(*Professeur G. MASSABUAU*)

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE

LE PROFESSEUR M. CARRIEU

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MON ONCLE

LE PROFESSEUR M. F. CARRIEU

Que ce travail soit un témoignage de reconnaissance
envers ceux dont j'ai reçu l'enseignement

INTRODUCTION

La chirurgie nerveuse abdominale est restée jusqu'à présent une chirurgie d'exception. Aussi l'anatomie des nerfs viscéraux de l'abdomen a-t-elle été longtemps délaissée, tandis que les études sur les vaisseaux sanguins, plus directement utiles à la Chirurgie se multipliaient.

Ces dernières années des interventions nouvelles montraient de façon éclatante l'action viscérale efficace de la chirurgie des nerfs sympathiques. Cependant que les progrès de l'anesthésie locale en chirurgie digestive réclamaient une connaissance plus exacte des pédicules nerveux. Dès lors, l'étude anatomique des nerfs viscéraux a pris un essor nouveau.

C'est ainsi que LATARJET a décrit les nerfs de l'estomac et du foie. L'innervation du rein a été également étudiée par LATARJET, PETIT, DUTAILLIS, FLANDRIN, et plus récemment par DAMBRIN. BOURGUET étudie à Montpellier, dans le laboratoire du Professeur J. DELMAS, les nerfs du testicule et de l'ovaire. Les travaux se multiplient...

Nous nous sommes attachés à l'étude de l'innervation du carrefour iléo-cæco-appendiculaire, en cherchant à trouver dans la disposition nerveuse le lien anatomique, qui solidarise étroitement dans le domaine physiologique et pathologique, les différents éléments d'une des zones de passage les plus complexes du tractus digestif.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

Ce chapitre n'a pas la prétention d'être complet. Nous voulons simplement y montrer que l'étude anatomique des nerfs intestinaux, et plus spécialement que l'innervation du carrefour digestif inférieur, n'occupe dans les ouvrages classiques anciens ou modernes qu'une place modeste, si modeste qu'elle est souvent réduite à rien ou presque rien.

Nous avons consulté les traités anciens, les traités classiques et les ouvrages modernes.

1^o) Les traités anciens.

Nous entendons par là tous les ouvrages antérieurs au *Traité et Iconographie du système nerveux*, de HIRSCHFELD, paru en 1866, première base solide de l'anatomie du système sympathique. Avant lui, la plus aimable fantaisie paraît inspirer les textes et les planches des anciens auteurs. C'est dans l'ouvrage de Félix PLATERUS BAS *De corporis humani structura et usu* (Basileæ ex Officina frobeniana per Ambrosium Frob. (1583) que nous lisons pour la première fois, qu'un nerf « in omentum et mesenterium ramos mittit ». Les nerfs vont aux intestins « ut bilis et excrementorum stimulationem sentirent ».

BARTHOLIN, en 1651, dans *Anatomica Reformata* (Lugd.

Batav. apud Franciscum Hœckium), écrit que les nerfs du jejunum proviennent « a sextri paris ramo qui costarum radicibus exporigitur ». Cette septième paire rachidienne paraît du reste, dans cet ouvrage, jouer un rôle considérable dans l'innervation de l'intestin. Par ailleurs les rapports des vaisseaux et des nerfs intestinaux sont ébauchés.

VÉSALE, très discret sur le sujet qui nous intéresse, écrit en 1723 dans ses *Opera omnia anatomica et chirurgica* : « nervos autem crassiora haec intestina cum gracilibus communes habent ».

L'ouvrage de VERHEYEN, « *Corporis humani anatomica* » (apud Fratres T'sterstevens, Bruxelles, 1726), consacre quelques lignes aux nerfs intestinaux : « Nervos habent intestina pro motu et sensu partim a nervis ventriculi secundum hujus et illorum longitudinem continuatis : at potissimum a plexu magno mesenterii qui circa ejus centrum ut sol inter planetas emicans, suas propagines ad intestina quaquaversum transmittit. »

Peu de précision également dans les *Opera minora* de HALLER (1763). On y lit simplement, au sujet des origines des nerfs intestinaux : « de capsulis nervosis utriusque mesentericæ dictum est ».

Au contraire, avec l'*Exposition anatomique de la structure du corps humain*, WINSLOW, en 1766, apporte d'utiles précisions sur la structure des plexus mésentériques. Il écrit en effet, à propos du plexus solaire : « de cette union plexiforme, qu'on appelle vulgairement plexus solaire, partent plusieurs filets qui se dispersent en manière de rayons dans le mésocolon et dans le mésentère. Il en sort quantité d'autres filets qui, avec des filaments détachés de ceux-là, forment une espèce de gaine, capsule ou enveloppe nerveuse, autour de l'artère mésentérique supérieure et en renferment toutes les ramifications, jusqu'autour des intestins. C'est ce qu'on appelle le plexus mésentérique supérieur qui vient principalement des filets du plexus hépatique, du plexus rénal et du ganglion semi-lunaire du côté droit ».

On retrouve dans les *Tabulae intestini duodeni* de Ed. SAN-

DIFORT (1780), la notion déjà exprimée par BARTHOLIN : les nerfs de l'intestin proviennent « a sexti paris ramo qui costarum radicibus exporigitur ».

Les *Tabulæ nervorum thoracis et abdominis* (BEROL, 1783), de WÄLTER sont plus précises : « Celeber atque elegan tissimus plexus mesentericus superior qui retis instar involvit arteriæ mesentericæ superioris truncum et aquo intestinum jejunum ileum cæcum et colon accipiunt nervos et qui tandem anastomosum habet cum ramis plexus mesenterici inferiori »,

Dans le *Traité d'anatomie descriptive* de BICHAT, publié en 1802, s'affirment les progrès de la description anatomique. Son étude des nerfs de l'intestin, n'est pas bien éloignée de celle des grands traités classiques : « les plexus mésentériques distribués comme les artères, fournissent tous les nerfs des intestins, cæcum et colon », C'est dans cet ouvrage, qu'il est pour la première fois question d'un pédicule nerveux iléocolique. On y lit en effet, à propos du plexus mésentérique supérieur : « ses rameaux entrelacés à l'infini embrassent les glandes lymphatiques en même temps qu'ils suivent le trajet de l'artère et se répandent comme elle sur toute la superficie de l'intestin grêle, L'artère colique moyenne, l'artère iléocolique, en reçoivent chacune un plexus qui remonte avec le vaisseau dans le mésocolon transverse, et va se distribuer à la portion correspondante soit du colon soit du cæcum ».

Ce même auteur, précise un peu plus tard sa pensée dans son *Anatomie générale appliquée à la Physiologie et à la Médecine*. Il insiste sur les rapports entre les branches du système sympathique et les artères : « les divisions des plexus de la vie organique accompagnent presque toutes les artères. Ces filets se comportent de deux manières : 1^o) Les uns accompagnent l'artère sans lui être collés, beaucoup de tissu cellulaire les en sépare. Ils marchent dans son trajet sans s'entrelacer très sensiblement entre eux. 2^o) Les autres lui forment pour ainsi dire une tunique nouvelle extérieure aux autres, lui adhèrent intimement... »

MARJOLIN, dans son *Manuel d'Anatomie*, en 1815, donne des nerfs de l'intestin une description plus modeste et signale

simplement que « les nerfs du cæcum et du colon sont fournis par les trisplanchniques, et suivent les trajets des artères ».

BECLARD, en 1827, revient sur une idée semblable lorsqu'il écrit dans ses *Eléments d'Anatomie générale*, que les branches des plexus sympathiques sont surtout à destinées artérielles. On voit ainsi naître et s'affirmer peu à peu cette notion du « nerf sympathique considéré comme un nerf vasculaire ».

L'anatomie descriptive de CLOQUET, en 1824, contient une bonne étude du plexus mésentérique supérieur « le plexus mésentérique supérieur à l'aide des plexus secondaires qu'il envoie sur les artères coliques moyennes et iléo-colique, remonte dans le méso-colon et donne des filets au colon lombaire droit et au cæcum. Tous les filets de ce plexus sont très flexueux, et souvent interrompus par des ganglions. Ceux-ci s'observent surtout sur le bord de l'intestin ».

La précision des descriptions anatomiques s'affirme dans l'*Anatomie* de BOURGERY (1839), qui situe bien les parts respectives que prennent dans l'innervation du tractus digestif les plexus mésentériques supérieur et inférieur. « Les vaisseaux coliques droits sont tous accompagnés de filets nerveux. Les vaisseaux inférieurs droits sont accompagnés d'un plexus secondaire assez considérable, qui va au cæcum et à la moitié inférieure du colon ascendant... Ces nerfs forment de nombreuses arcades anastomotiques. C'est de l'arcade la plus près de l'intestin, que partent les filets nerveux qui vont se répandre à sa surface et pénétrer dans sa paroi. Les premiers accompagnent les vaisseaux et s'anastomosent avec ceux de l'autre face. Les autres vont se terminer dans la muqueuse. »

C'est ainsi que l'on voit se dégager des ouvrages anciens, la notion de l'innervation sympathique de l'intestin. Du xvi^e au xix^e siècle la pensée anatomique évolue, se transforme et prend une rigueur scientifique. La poésie, les richesses imaginatives des premiers ouvrages, font place peu à peu à une observation plus exacte et plus sobre, que nous allons retrouver dans les grands traités classiques.

2^o) Les grands traités classiques.

(HIRSCHFELD, CRUVEILHIER, TESTUT)

Il faut arriver à HIRSCHFELD, en 1861, pour trouver dans son magnifique *Traité et Iconographie du système nerveux*, une vue d'ensemble, claire et précise, du système grand sympathique. Il montre que les nerfs intestinaux n'ont pas toujours un trajet uniformément calqué sur celui des vaisseaux mais qu'ils se réunissent au niveau des bifurcations vasculaires où ils constituent de petits centres plexiformes, qui reçoivent et émettent de nombreux filets nerveux. Les belles planches de cet ouvrage traduisent parfaitement la pensée de l'auteur.

CRUVEILHIER, en 1877, dans son *Traité d'Anatomie descriptive*, se contente de quelques généralités sur l'étude des nerfs intestinaux. Mais les idées émises sont justes : « les filets nerveux mésentériques sont remarquables par leur longueur, leur quantité et leur résistance. Ces nerfs s'éloignent plus ou moins des vaisseaux et marchent en droite ligne dans l'épaisseur du mésentère, pour gagner l'intestin sans avoir fourni aucun filet. Parvenus à une petite distance du bord concave de cet intestin, ils se comportent de deux manières : tantôt ils s'anastomosent à angles ou en arcades, de la convexité de laquelle partent des filets qui vont se distribuer à l'intestin. D'ailleurs jamais il n'y a plus d'une arcade nerveuse anastomatique dans le mésentère quel que soit le nombre des arcades vasculaires. Cette arcade, quand elle existe, répond à l'arcade vasculaire qui est la plus rapprochée de l'intestin et donne des filaments d'une excessive ténuité. »

Le *Traité d'Anatomie* de TESTUT n'apporte aucun élément nouveau à l'étude des nerfs intestinaux.

A la concision nécessaire de ces traités classiques, les travaux modernes s'efforcent d'ajouter la précision du détail anatomique et la pensée physiologique indispensable aux progrès de la Chirurgie nerveuse viscérale.

3^o) Les ouvrages modernes.

ROUVIÈRE ne consacre que quelques lignes rapides aux branches terminales du plexus mésentérique supérieur. HOVELACQUE, dans son *Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique*, reprend la description de CRUVEILHIER. Il y apporte quelques précisions de détails. Seul, des traités modernes, le traité de LATARJET donne une description des nerfs de l'angle iléo-cæcal et des nerfs des colons. « Les nerfs cheminent dans la gaine qui enveloppe « l'artère iléo-appendiculo-colique. On peut isoler quatre ou « cinq troncs principaux. Près de l'angle, les filets se divisent « et constituent un plexus ténu avec des épaissements « nodaux. Un rameau nerveux part de ce plexus, remontant « l'iléon pour s'anastomoser avec le dernier rameau du pédicule « principal inférieur. Cette arcade nerveuse est parallèle à « l'arcade vasculaire qui limite en bas l'aire de Trèves. »

Dans une *Notre préliminaire à l'étude des nerfs du gros intestin*, publiée en 1926 avec DE GROAT, LATARJET schématise la distribution nerveuse intestinale. Ses élèves, AUDRAIN et ROCQUIGNY, consacrent leurs thèses à l'étude des nerfs extrinsèques du gros intestin.

Les travaux de VILLEMIN et DUFOUR, de Jean DELMAS, de JAYLE se rapportent à l'origine réelle des nerfs des colons et démontrent anatomiquement la participation du pneumogastrique dans le système d'innervation colique.

On voit d'après ce résumé schématique, que l'étude des nerfs intestinaux n'est encore qu'ébauchée. Pratiquement nous n'avons trouvé dans la littérature anatomique aucune description des nerfs extrinsèques du carrefour digestif inférieur. La pathologie si spéciale de cet « angle intestinal » rend cette lacune particulièrement regrettable et justifie notre travail.

CHAPITRE II

INNERVATION DU CARREFOUR DIGESTIF INFÉRIEUR CHEZ LE FŒTUS

Il n'est pas possible, dans l'état actuel de nos connaissances, de faire, en suivant pas à pas les différentes phases évolutives embryonnaires et fœtales, une étude embryologique complète des nerfs du carrefour digestif inférieur. Cette question n'a encore suscité qu'un nombre très restreint de travaux. Nous n'avons pas la prétention de jeter, par les quelques dissections que nous avons pu faire chez le fœtus, un jour éclatant sur un sujet encore très obscur. Nous voulons simplement montrer dans cette introduction, que l'appareil nerveux de l'angle iléo-cæcal n'a pas chez le fœtus une disposition en tous points identique à celle que nous décrirons chez l'adulte. Disons d'ores et déjà, que cette constatation nous paraît très riche en déductions physiopathologiques.

1^o) Innervation intestinale chez l'embryon.

Nous envisagerons l'origine et le développement du système nerveux extrinsèque et intrinsèque.

A. — Système nerveux extrinsèque.

L'embryologie du système sympathique est basée en majeure partie sur des études d'embryons de vertébrés inférieurs ou de mammifères. Il est curieux de noter qu'un nombre très restreint d'observations ont été faites sur des embryons humains. On ne peut guère citer dans ce sens, que les travaux de BROMAN (1911), de STREETER (1912), ROSSI (1930) et surtout le remarquable mémoire de KUNTZ qui étudie la formation des troncs et des plexus sympathiques aux tout premiers stades de la vie embryonnaire. C'est à ce travail que nous nous sommes surtout reportés.

D'après cet auteur, les premières ébauches sympathiques apparaissent chez l'embryon humain de 5 mm., et sont visibles sous la forme d'un groupe de cellules s'étendant le long des faces dorso-latérales de l'aorte, dans les régions thoracique basse et abdominale supérieure. Notons déjà la disposition du système sympathique autour de l'axe vasculaire embryonnaire et son développement initial dans les régions qui posséderont plus tard les centres nerveux essentiels du tractus digestif.

Sur un embryon de 6 mm., les groupes cellulaires sympathiques sont également visibles dans les régions cervicales inférieures et sacrées. En raison de la courbure très accusée de l'embryon, les groupes cellulaires sympathiques, au voisinage immédiat les uns des autres, forment une colonne continue mais lâche.

C'est à ce stade de 6 mm., selon KUNTZ, que l'on voit des cellules sympathiques s'avancer verticalement des masses cellulaires latéro-aortiques vers la région qu'occuperont les ganglions des plexus prévertébraux. Simultanément d'autres cellules, celles-ci issues directement des rameaux communicants primitifs, gagneront ces mêmes régions.

Vers 9 à 10 mm., l'ébauche sympathique primitive s'accroît en largeur et en hauteur puisqu'elle atteint la région cervicale haute. Mais surtout les éléments qui ont gagné la face antérieure de l'aorte, première ébauche des plexus préviscéraux,

s'accroissent et prolifèrent dans la région coeliaque. Ils s'étendent en direction des surrénales et des artères rénales. Mais le groupe le plus important est situé autour du tronc coeliaque : le plexus solaire se constitue. Pour STREETER cependant, la formation du plexus coeliaque serait plus tardive et n'apparaîtrait que chez l'embryon de 16 mm.

A 15 mm., dans les régions thoracique et abdominale la segmentation est plus marquée.

Vers 20 à 22 mm., les ganglions sont bien délimités et les cordons intermédiaires n'ont plus de cellules. Les plexus se distinguent plus aisément, les masses ganglionnaires sont plus larges et plus compactes. Des traînées cellulaires s'en échappent qui peuvent être suivies le long des branches collatérales de l'aorte. Il semble donc que ce soit là la première ébauche des filets nerveux mésentériques supérieurs.

C'est donc au bout de 5 semaines environ qu'apparaissent les premiers nerfs intestinaux.

Nous ne connaissons pas d'autres recherches sur l'embryon humain au delà du stade de 20 mm. Nous avons vu que jusqu'à ce stade la disposition du système sympathique est réglée par la disposition vasculaire. Il y a tout lieu de croire que cette même loi continue à jouer, au cours du développement embryonnaire, et que les nerfs intestinaux prennent insensiblement la disposition complexe que nous décrirons au stade foetal et, chez l'adulte, au fur et à mesure que le système vasculaire mésentérique supérieur se perfectionne.

B. — Système nerveux intrinsèque. Formation des plexus entériques intra-viscéraux.

Leur origine pose un problème commun à tous les plexus nerveux intra-viscéraux. C'est le problème de l'origine même du système sympathique : origine ectodermique ou origine mésodermique. Les questions relatives à l'origine, à la structure et au rôle physiologique des ganglions intra-viscéraux du système végétatif, n'ont pas encore reçu de solutions satisfaisantes.

Origine ectodermique (BALFOUR, ONODI, HIS, HOFFMANN, NEUMAYER, STREETER, KUNTZ, CAJAL...).

Selon cette théorie, les plexus intra-viscéraux sont l'étape ultime du développement du système sympathique. Le stade initial étant la crête ganglionnaire sympathique, les stades intermédiaires comprenant la formation successive des ganglions latéro-vertébraux, puis des ganglions préviscéraux.

KUNTZ (1909) et Miss ABEL (1912) ont montré qu'une partie de ces plexus intra-viscéraux est formée directement par la migration des cellules du cerveau postérieur et des ganglions du vague.

Ces cellules dans leur migration, suivent le trajet des pneumogastriques en cheminant à leur périphérie et forment la base des plexus intra-viscéraux et notamment des plexus intestinaux.

Origine mésodermique.

Soutenue primitivement par REMACK (1847), PATERSON (1890), puis par FUSARI (1892), ROUD, GOTTE, BRUNI, elle a été plus récemment reprise par CAMUS en 1926. Celui-ci conclut de ses recherches sur *Rana Esculanta* que les ébauches des cordons limitrophes du sympathique tirent leur origine du mésenchyme, tandis que les cellules des plexus myentériques dérivent de l'épithélium coelomique. Elles auraient donc une origine locale.

DÉVELOPPEMENT DES PLEXUS MYENTÉRIQUES.

La présence de cellules nerveuses paraît très précoce au sein de la paroi du tube digestif primitif, puisque KUNTZ a pu les voir sur un embryon de 10 mm., tout au long de la petite courbure de l'estomac dans le tissu mésenchymateux en train de se différencier pour former la paroi de ce viscère.

Ces cellules s'accroissent et se multiplient, mais la disposition définitive des plexus intestinaux n'est réalisée que beaucoup plus tardivement, lorsque se sont différenciées les différentes couches de l'intestin. Les tuniques musculaires appa-

raissent aux 3^e et 4^e mois, les muscles circulaires se formant avant les muscles longitudinaux. Durant ces modifications structurales, les cellules nerveuses initiales se sont différenciées en petits amas ganglionnaires qui se divisent concentriquement en deux couches donnant naissance aux plexus myentériques, entre les deux couches musculaires (ou plexus d'AUERBACH ou « tunica nervea » de KOLLIKER) et au plexus sous-muqueux (ou plexus de MEISSNER).

20) L'innervation du carrefour digestif inférieur chez le fœtus.

A notre connaissance, il n'existe dans la littérature anatomique aucune étude de l'appareil nerveux intestinal du fœtus. Nous avons eu l'occasion de disséquer au laboratoire d'Anatomie sept fœtus, depuis le quatrième mois jusqu'au terme.

Ces dissections, manifestement très peu nombreuses, peuvent nous donner une idée générale, un aperçu du dispositif nerveux iléo-cæco-appendiculaire à l'état fœtal, et nous permettront de l'opposer à celui de l'adulte. Nous avons également étudié par une série de coupes la disposition des plexus intra-viscéraux de l'iléon terminal et du cæcum chez le fœtus.

A. — Les nerfs extrinsèques du carrefour digestif inférieur chez le fœtus.

Toutes les dissections que nous rapportons ont été faites sans préparation, sur fœtus frais, à la lunette binoculaire.

Nous étudierons la disposition des nerfs extrinsèques avant et après le sixième mois.

1^o) Avant le sixième mois.

Nous avons disséqué trois fœtus, un de quatre mois et deux de six mois.

Fœtus de quatre mois :

Les troncs nerveux étant d'une minceur et d'une fragilité extrêmes, nous n'avons pu étudier que les troncs initiaux. Il ne nous a pas été possible de suivre les nerfs au-delà de la bifurcation terminale de l'artère

iléo-colique. Ces troncs nerveux sont au nombre de deux. Situés dans la gaine vasculaire du pédicule iléo-colique, ils sont l'un antéro-externe, l'autre antéro-interne par rapport à l'artère. Dans la fourche de bifurcation inférieure de l'artère iléo-colique, ces deux troncs nerveux s'anastomosent en un réseau lâche, vaguement triangulaire. Nous avons été frappé par l'apparente grosseur des nerfs de dimensions peu différentes de celles des artères.

Fœtus de six mois :

Les vaisseaux : Le tronc de l'artère iléo-colique se divise très haut et donne une branche iléale et un tronc commun pour les artères cœcales et appendiculaires. Une arcade vasculaire parallèle s'établit entre ces deux branches d'où partent des vaisseaux droits.

Les nerfs : Nous n'avons pu individualiser que deux rameaux très grêles issus d'un tronc très mince situé sur le flanc antéro-externe de l'artère iléo-colique. L'un de ces rameaux suit le tronc des artères cœcales et gagne l'angle iléo-cæcal. L'autre accompagne l'artère appendiculaire et descend verticalement comme elle, plaqué contre le feuillet gauche du mésentère, jusqu'à la pointe de l'appendice. Il est situé dans un plan légèrement antéro-externe par rapport à celui de l'artère.

Fœtus de six mois.

Les vaisseaux : L'artère iléo-colique se termine en fourche et donne une branche cœcale, une branche appendiculaire, une branche iléale. Il n'y a pas de vaisseaux droits sur les deux derniers centimètres d'intestin grêle, dont la vascularisation est nettement diminuée.

Les nerfs : Par rapport à l'artère iléo-colique on isole deux troncs nerveux :

— un tronc antéro-externe, qui donne une branche postérieure appendiculaire et une branche qui se dirige vers l'angle iléo-cæcal ;

— un tronc postéro-interne, situé dans l'angle dièdre que forment l'artère et la veine iléo-colique. Ce nerf suit l'artère iléale et, après avoir donné un rameau pour l'angle iléo-cæcal, suit l'artère iléale dans son arcade parallèle et donne comme elle de fins rameaux terminaux pour la dernière anse grêle. Notons, comme nous l'avons fait pour les vaisseaux, que les deux derniers centimètres d'intestin grêle, au voisinage immédiat de la valvule iléocæcale, ne reçoivent pas de rameaux nerveux.

2^o) Du sixième mois au terme.

Nous avons disséqué quatre fœtus de six mois et demi, sept mois, huit mois, neuf mois.

Fœtus de six mois et demi.

Les vaisseaux : L'artère iléo-colique donne très rapidement quatre branches : une artère colique inférieure, une artère iléo-cæcale, une artère iléale, une artère appendiculaire. Il existe une arcade parallèle au voisinage de la terminaison du grêle, résultant d'une anastomose entre les artères iléales et iléo-cæcales.

Les nerfs : Ils sont très grêles mais très solides. Etant donnée la minceur arachnéenne du mésentère et l'absence de graisse, leur dissection a été relativement facile, et on a pu les suivre à l'œil nu jusqu'au bord mésentérique de l'intestin.

Il existe deux troncs nerveux, antéro-externe et postéro-interne, dans la gaine du pédicule iléo-colique, en contact intime avec l'artère.

Le tronc antéro-externe se divise en trois branches :

- une branche iléale qui suit l'artère homonyme ;
- une branche appendiculaire, située en arrière et au dedans de l'artère et descendant verticalement jusqu'à la pointe de l'appendice plaquée comme l'artère contre le feuillet gauche du mésentère ;
- une branche qui se dirige vers l'angle iléo-cæcal accompagnant l'artère de même nom.

Le tronc postéro-interne, intimement uni à la branche iléale de l'iléo-colique, en suit exactement le trajet. Ses branches terminales, destinées à l'intestin, n'ont pas été vues avec suffisamment de netteté pour que nous puissions les décrire.

Fœtus de sept mois.

Les vaisseaux : L'artère iléo-colique donne une branche colique inférieure droite, puis une branche appendiculaire et se divise en une artère à destinée iléale et un tronc artériel à destinée opposée vers l'angle iléo-cæcal.

Les quatre derniers centimètres de grêle qui précèdent immédiatement la valvule iléo-cæcale sont très peu vascularisés.

Les nerfs : Très grêles, peu ramifiés, ils sont situés dans la gaine vasculaire jusqu'à la bifurcation de l'artère iléo-colique.

Le tronc antéro-externe donne une branche postérieure verticale appendiculaire et une branche iléale qui suit la dernière artère iléale et devient comme elle une arcade parallèle à la dernière anse grêle.

Le tronc postéro-interne donne une branche pour l'angle iléo-cæcal et une branche iléale.

Les nerfs terminaux ont été particulièrement difficiles à isoler. Nous avons pu néanmoins constater que le système d'innervation de la dernière anse iléale se superposait à sa vascularisation en ce sens que les quatre derniers centimètres de grêle ne recevaient pas de rameaux nerveux terminaux.

Fœtus de 8 mois.

Les vaisseaux : Le système artériel est extrêmement riche, car l'artère iléo-colique donne trois branches internes iléale, une branche postérieure appendiculaire, une branche moyenne à destinée cœcale, une branche externe colique inférieure droite. Ces différentes artères sont largement anastomosées. Mais le système vasculaire des quatre derniers centimètres de grêle demeure toujours peu développé.

Les nerfs : Nous n'avons trouvé qu'un tronc nerveux situé dans l'angle dièdre formé par les vaisseaux iléo-coliques adossés. Ce tronc donne au niveau du carrefour de division vasculaire :

— Une branche iléale, qui gagne l'intestin par un trajet distinct de celui des vaisseaux et s'incline finalement pour suivre l'arcade parallèle. Cette branche nerveuse émet de nombreux filets terminaux qui gagnent directement le bord mésentérique du grêle. Les deux derniers centimètres de grêle, qui précèdent immédiatement la valvule iléo-cœcale, ne reçoivent aucun filet nerveux terminal.

— Une branche qui descend très obliquement vers l'angle iléo-cœcal, où elle se divise en un faisceau de fins rameaux. Elle a donné auparavant un nerf colique inférieur droit.

Fœtus à terme.

Les vaisseaux : L'artère iléo-colique, très brève, se divise très rapidement en une branche iléale qui va former, à 6 cm. de l'angle iléo-cœcal, la dernière arcade vasculaire iléale, une branche appendiculaire verticale et rectiligne, une branche cœcale qui donne les artères cœcales antérieures et postérieures. Les six derniers centimètres de grêle sont peu vascularisés.

Les nerfs : Deux troncs à l'origine, antéro-interne et postéro-externe.

— Le tronc antéro-interne court en avant du tronc de l'artère iléo-colique et se divise en deux branches : une branche externe, qui gagne l'angle iléo-cœcal, une branche interne qui suit la branche iléale de l'iléo-colique et décrit comme elle une arcade parallèle à la dernière anse grêle. Les rameaux nerveux terminaux n'existent pratiquement qu'à 6 cm. en avant de l'angle iléo-cœcal.

— Le tronc postéro-externe donne également deux branches, dont l'une gagne l'angle iléo-cœcal, l'autre constituant le nerf appendiculaire.

Nous n'avons pas la prétention, par ces quelques observations, d'apporter une description complète et détaillée des nerfs de l'angle iléo-cœcal chez le fœtus. La figure ci-contre qui résume nos dissections, (fig. 1) n'est sans doute qu'une



FIG. 1. — Innervation du carrefour iléo-cæco-appendiculaire, chez le fœtus à terme.

Les deux derniers centimètres d'Iléon ne reçoivent pas de nerfs extrinsèques.

caricature, qu'un schéma très approximatif. Nos observations sont en effet trop peu nombreuses et la technique de nos dissections n'a pas toujours été sans reproche. Nous pensons néanmoins avoir saisi les traits saillants et dessiné les grandes lignes de cette innervation. Et ceci nous suffira pour comparer et opposer l'innervation du carrefour digestif inférieur chez le fœtus et chez l'adulte.

Nous pouvons conclure qu'à partir du quatrième mois, les nerfs extrinsèques de l'angle iléo-cæcal, sont nettement individualisés. Ils sont relativement gros mais fragiles, leur trajet paraît simple. Leur disposition est commandée par la disposition vasculaire. Cette innervation se résume en deux, troncs antéro-externe et postéro-interne, par rapport à l'axe vasculaire iléo-colique :

— le tronc antéro-externe donne le nerf appendiculaire, les nerfs de l'angle iléo-cæcal, le nerf colique inférieur droit ;

— le tronc postéro-interne suit l'artère iléale dans sa courbe para-intestinale et donne les nerfs de la dernière anse grêle.

Mais surtout nous avons constamment remarqué que la dernière anse grêle immédiatement en amont de la valvule de Bauhin et sur une longueur très courte, qui varie de 2 à 3 cm., ne reçoit aucun filet nerveux. Nous verrons plus loin toute l'importance que nous attachons à ce fait qui différencie essentiellement le système d'innervation fœtal du système d'innervation adulte.

Par ailleurs, la vascularisation du grêle terminal ne présente pas chez le fœtus de disposition spéciale.

B.— L'innervation intrinsèque du carrefour digestif inférieur chez le fœtus.

Nous l'avons étudiée par une série de coupes. Notre étude a porté plus spécialement sur la dernière anse iléale. Ces recherches nous permettent de conclure que le système nerveux intrinsèque du carrefour digestif inférieur chez le fœtus, a une

disposition analogue à celle de l'adulte. Il présente les mêmes variantes topographiques qui nous paraissent caractériser anatomiquement cet angle du tube digestif. Nous en ferons donc l'étude en décrivant le système d'innervation intrinsèque chez l'adulte.

CHAPITRE III

INNERVATION DU CARREFOUR ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE CHEZ L'ADULTE

Ce chapitre comprend deux parties. Dans la première, nous étudions le système d'innervation extrinsèque du carrefour iléo-cæco-appendiculaire tel que nous l'avons vu dans nos dissections. La seconde partie est consacrée à l'étude du système nerveux intrinsèque de ce segment du tractus digestif.

LES NERFS EXTRINSÈQUES DU CARREFOUR ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE

Nous rapportons ici les résultats de la dissection minutieuse de 15 cadavres. Nous n'avons utilisé que des pièces fraîches, prélevées de 5 à 10 heures après la mort. Il est en effet pratiquement impossible de mener à bien la dissection d'éléments nerveux aussi ténus, sur des cadavres injectés, ayant séjourné un certain temps dans un liquide fixateur.

De même que chez l'embryon et le fœtus, nos recherches n'ont porté que sur le pédicule nerveux iléo-cæco-appendiculaire. C'est dire que nous n'avons disséqué les nerfs de ce segment du tractus intestinal, qu'à partir du point où ils s'individualisent nettement des troncs nerveux mésentériques supérieurs, en un faisceau à destinée précise. Les pièces que nous avons prélevées sur le cadavre, pour les disséquer au Laboratoire d'anatomie, comprenaient donc les dernières anses grêles, le cæcum, le colon ascendant, le mésentère jusqu'à la bifurcation terminale de l'artère mésentérique supérieure, en ses deux branches iléale et iléo-colique.

Toutes nos dissections ont été faites à la loupe binoculaire.

Pour rapporter de façon aussi schématique et aussi précise que possible, les résultats de ces recherches anatomiques, nous étudierons d'abord en une synthèse rapide le pédicule nerveux

iléo-cæco-appendiculaire dans son ensemble, tel que nous l'avons vu au cours de nos dissections. Puis envisageant successivement ses différents éléments, nous ferons l'analyse de ses troncs d'origine, de ses anastomoses, de ses branches terminales. Nous terminerons cette étude par une planche dessinée, qui est la reproduction exacte d'une de nos dissections, et nous opposerons cette planche à un schéma de systématisation qui résume notre manière de voir les nerfs extrinsèques du carrefour digestif inférieur.

10) ÉTUDE SYNTHÉTIQUE DU PÉDICULE NERVEUX ILÉO-CÆCO-APPENDICULAIRE.

A.— Constitution.

La figure schématique ci-contre résume l'ensemble de nos dissections. (fig. 2).

Comme tous les pédicules viscéraux, le pédicule nerveux du carrefour digestif inférieur suit approximativement le trajet des artères. Dans l'ensemble, ses ramifications se superposent à celles de l'artère iléo-colique. On peut lui décrire un segment initial, un segment intermédiaire plexiforme, un segment terminal.

I — ORIGINE.

Ce pédicule nerveux prend son origine comme l'artère iléo-colique à la bifurcation dernière de l'artère mésentérique supérieure. Il comprend deux ou trois troncs nerveux, très rarement plus, qui représentent le contingent nerveux terminal mésentérique supérieur. Ces nerfs sont d'un blanc nacré, minces, épais de 1 mm. environ, mais très résistants. Ils accompagnent l'artère iléo-colique jusqu'à sa bifurcation. Ils sont le plus souvent appliqués sur ses faces latérales, et forment avec les éléments conjonctifs de la gaine vasculaire un complexe conjonctivo-nerveux dense.

La disposition que nous avons le plus fréquemment rencontré comprend un tronc nerveux antéro-externe, un tronc nerveux postéro-interne, situé dans l'angle dièdre formé par l'artère en avant et en dehors, la veine en arrière et en dedans,

et un tronc nerveux postérieur, qui rejoint bientôt le tronc nerveux postérieur, qui rejoint bientôt le tronc postéro-interne en se glissant entre l'artère et la veine.

Leurs anastomoses sont fréquentes, et se font en avant et en arrière de l'artère. Mais ces anastomoses sont simples et affectent habituellement la forme d'*X* allongé. Ces troncs nerveux donnent de très fins rameaux récurrents destinés aux parois vasculaires. Au voisinage de la trifurcation en fourche de l'iléo-colique, les nerfs s'étalent et s'anastomosent en un segment intermédiaire plexiforme.

2) SEGMENT INTERMÉDIAIRE PLEXIFORME.

Il constitue une lame nerveuse extrêmement complexe, étalée au-devant de la fourche vasculaire iléo-cæco-colique. Cette lame nerveuse affecte la forme d'un triangle à sommet supérieur faisant suite à l'un des troncs nerveux initiaux, à base inférieure, imprécise et dont les bords latéraux ne sont que le prolongement des troncs nerveux antéro-externe et postéro-interne. Il comprend donc un cadre à bords nettement accusés et une partie centrale formée de très fins et très nombreux rameaux aux anastomoses complexes. L'ensemble rappelle assez bien une fine toile d'araignée. Ce plexus présente par endroits, aux points d'entrecroisement des filets nerveux, de petits nodules gangliformes, au nombre de 7 à 8 en général.

Ce segment intermédiaire plexiforme est situé sur un plan antérieur aux trois branches de trifurcation de l'artère iléo-colique. Mais déjà les rapports entre nerfs et vaisseaux sont moins intimes qu'au niveau du tronc vasculaire d'origine, et il est relativement facile à la dissection d'individualiser nettement le plan postérieur vasculaire du plan nerveux antérieur.

De même, ce plexus nerveux est en rapport par sa face antérieure avec les éléments lymphatiques issus de l'angle iléo-cæcal, qui comprennent de très nombreux troncs minces et fragiles aboutissant à deux ou trois gros ganglions situés au niveau même de la trifurcation de l'iléo-colique. Ce plan lymphatique antérieur est également aisément clivable du plan



FIG. 2. — Innervation du carrefour iléo-cæco-appendiculaire chez l'adulte.
Les douze derniers centimètres d'Ileón ne reçoivent pas de nerfs extrinsèques.

nerveux, qui est ainsi interposé entre le plan lymphatique et le plan vasculaire.

Insistons d'ores et déjà sur l'importance de ce carrefour de dispersion vasculo-nerveuse et de concentration lymphatique, véritable hile de l'angle iléo-cæcal.

— De ce segment intermédiaire plexiforme s'échappent les branches terminales.

3^o) SEGMENT TERMINAL.

Les branches terminales du pédicule nerveux iléo-cæco-appendiculaire peuvent se classer par rapport au plan vasculaire intermédiaire en deux types :

- terminales antérieures, à destinées cæcales et iléales,
- terminales postérieures, à destinée appendiculaire.

a) *Terminale postérieure.*

Elle est unique et constitue le nerf appendiculaire. Il prend son origine, au-dessus du segment plexiforme intermédiaire, dans la très grande majorité des cas du tronc nerveux antéro-externe. Il croise immédiatement après la face postérieure du tronc des artères cæcales, près de sa naissance et, devenant franchement postérieur, il descend verticalement en arrière du segment plexiforme intermédiaire, pour rejoindre l'artère appendiculaire, à trois centimètres environ au-dessus du bord mésentérique de l'intestin. Il pénètre alors dans la gaine vasculaire du pédicule appendiculaire, flanking la paroi antéro-externe de l'artère qu'il accompagne jusqu'à la pointe de l'appendice. Il contracte donc avec le méso-appendice, les mêmes rapports que l'artère appendiculaire et constitue avec elle la corde tendue du méso-appendice sur laquelle se réfléchissent les deux feuillets péritonéaux.

Le nerf appendiculaire donne des branches terminales pour le tiers distal de l'appendice. Ces rameaux extrêmement grêles sont au nombre de deux ou trois. Nous verrons plus loin, que le tiers proximal de l'appendice reçoit son innervation des nerfs cæcaux antérieurs et postérieurs et que le tiers moyen

ne reçoit pratiquement pas de filets nerveux. Cette disposition se retrouve également dans l'étude histologique des plexus nerveux intrinsèques de l'appendice.

b) *Terminales antérieures.*

Elles sont destinées au colon ascendant, au cæcum, à la charnière iléo-cæcale, à la dernière anse iléale. Ces branches se groupent en trois faisceaux distincts et d'importance anatomique inégale. Avant de les étudier séparément, signalons un fait qui nous paraît dominer l'étude anatomique des nerfs extrinsèques du carrefour inférieur et qui nous semble devoir donner à la physiologie de ce segment intestinal son originalité propre : **l'existence sur la dernière anse iléale d'une zone, longue de huit à douze cm. à partir de la valvule de Bauhin, qui ne reçoit pratiquement pas de filets nerveux extrinsèques.**

— *Nerf colique inférieur droit.*

Il comprend habituellement un seul filet nerveux, provenant du tronc antéro-externe. Il accompagne l'artère colique inférieure droite en cheminant au-dessus d'elle, jusqu'au bord mésentérique du colon. Signalons que dans aucune de nos dissections, nous ne l'avons vu s'anastomoser par un rameau ascendant avec le nerf colique droit moyen, ou par un rameau descendant avec les nerfs de l'angle iléo-cæcal.

— *Faisceaux nerveux terminaux de l'angle iléo-cæcal.*

Ils constituent un groupement nerveux des plus importants puisqu'il comprend habituellement quatre à six filets nerveux distincts. L'angle iléo-cæcal est en effet un segment intestinal dont la physiologie spécialement complexe nécessite sans doute un apport nerveux plus important. Cette notion se vérifie du reste au niveau de tous les « carrefours » du tractus digestif.

Les filets nerveux de la jonction iléo-cæcale proviennent en majeure partie de l'angle externe du segment plexiforme intermédiaire. Étant donné leur direction, on peut les considérer comme les terminales du tronc nerveux antéro-externe.

Un deuxième contingent de filets nerveux, moins important,

s'échappe de l'angle interne du plexus triangulaire, et peuvent être envisagées comme des collatérales du tronc nerveux postéro-interne.

Ces nerfs cheminent au voisinage des vaisseaux cæaux antérieurs et postérieurs et se ramifient comme eux sur les parois antérieures et postérieures du cæcum au voisinage immédiat de la jonction iléo-cæcale.

— *Filets nerveux terminaux pour la dernière anse iléale.*

Ils naissent de tronc nerveux iléal, branche finale du tronc nerveux postéro-interne. Ce nerf de la dernière anse iléale accompagne l'artère de même nom et forme avec elle la base du triangle avasculaire de Trèves. Il suit donc un trajet parallèle à l'anse intestinale, à trois centimètres en moyenne de son bord mésentérique. Ce nerf se dédouble fréquemment en deux rameaux cheminant l'un au-dessus, l'autre au-dessous de l'artère iléale. Il se termine dans la majorité des cas en s'anastomosant avec un rameau nerveux issu du pédicule terminal du plexus mésentérique supérieur. Cette anastomose nerveuse se superpose donc ici à l'anastomose vasculaire. Comme nous l'avons déjà signalé, ce nerf ne donne pratiquement pas de filets au dernier segment de l'iléon terminal. **Cette zone « anerveuse » s'étend habituellement jusqu'à 10 ou 12 centimètres en amont de la valvule de Bauhin.** A ce niveau, au contraire, la dernière anse iléale reçoit un contingent très dense de filets nerveux terminaux. Ces rameaux très grêles s'anastomosent et dessinent des arcades nerveuses, qui ne se superposent pas aux arcades vasculaires. Nous n'avons rencontré, dans la majorité des cas, qu'une seule rangée d'arcades nerveuses, située constamment au-dessus de la première arcade vasculaire.

De cette arcade nerveuse, s'échappent les ramuscules nerveux terminaux, les « nervi recti » de LATARJET, qui gagnent par un trajet rectiligne direct le bord intestinal mésentérique. Ces « nervi recti » sont d'autant plus obliques en bas et en dedans qu'ils sont plus éloignés de l'angle iléo-cæcal.

Notons que les rameaux nerveux terminaux ne suivent pas

dans leur trajet les vaisseaux droits. Ces « *nervi recti* » sont particulièrement denses au niveau d'un segment de l'anse termino-iléale situé à 12 centimètres environ de l'angle iléo-cæcal. Ce segment intestinal reçoit un contingent de nerfs extrinsèques plus important que partout ailleurs, comprenant de six à huit « *nervi recti* », réunis en un étroit faisceau.

Le tronc nerveux iléal, considérablement diminué par le départ de ces filets nerveux, s'anastomose avec la blanche terminale du plexus mésentérique supérieur, qui suit, dans son trajet vers l'intestin, la blanche terminale droite de l'artère mésentérique supérieure.

De cette anastomose naissent également des « *nervi recti* » pour la dernière anse iléale, mais beaucoup moins nombreux et beaucoup plus espacés. Ce système d'innervation (arcades nerveuses, filets nerveux, rectilignes, terminaux) se poursuit, d'anastomoses en anastomoses, jusqu'au voisinage du diverticule de MECKEL.

B. — Rapports du pédicule nerveux iléo-cæco-appendiculaire.

Nous envisagerons ses rapports avec le péritoine mésentérique et son contenu, c'est-à-dire les vaisseaux et le système lymphatique de la dernière anse iléale.

RAPPORTS AVEC LES FEUILLETS MÉSENTÉRIQUES.

Ils sont assez lointains à l'origine, les troncs nerveux iléo-cæcaux étant en contact intime avec les vaisseaux homonymes, et contenus dans la gaine vasculaire. Mais après leurs divisions successives, quand ils se rapprochent de l'intestin, les nerfs tendent à se séparer des vaisseaux, et schématiquement se disposent sur deux plans dans le tissu cellulaire pré et rétro-vasculaire.

Le plan antérieur, comprenant les nerfs de l'iléon terminal et ceux de la valvule iléo-cæcale, reste assez éloigné du feuillet droit du mésentère dont il est séparé par un feutrage dense de voies et de ganglions lymphatiques. Seuls, les *nervi recti*,

qui sont eux-mêmes sur un plan antérieur aux vaisseaux droits, sont en contact intime avec ce feuillet mésentérique.

Le plan postérieur comprend le nerf appendiculaire qui, dès son origine, est plaqué contre le feuillet gauche du mésentère, dont il est souvent difficilement isolable. Il rejoint ensuite l'artère appendiculaire et chemine comme elle dans le bord libre du méso-appendice.

RAPPORTS VASCULAIRES.

Ces rapports nous paraissent intéressants à préciser, car ils varient des origines aux terminaisons nerveuses. Intimement unis aux troncs artériels à leur origine, les nerfs s'éloignent peu à peu des branches artérielles terminales, pour s'en séparer complètement au niveau des vaisseaux droits.

1) *Au niveau du tronc de l'artère iléo-colique*, les troncs nerveux flanquent les faces latérales et antérieures de ce vaisseau. Le tronc antéro-interne est le plus souvent compris dans l'angle dièdre formé par l'artère en avant et en dehors, la veine en arrière et en dedans. Les nerfs s'anastomosent largement en avant et en arrière de l'artère et lui envoient de nombreux rameaux récurrents, ténus et courts, qui se perdent immédiatement dans sa paroi : anastomoses et rameaux vasculaires solidarisent étroitement les trois troncs nerveux iléo-coliques et l'artère de même nom. Les rapports de ces nerfs avec les troncs lymphatiques sont plus variables, mais de façon générale on peut dire que chaque tronc nerveux est entouré d'un faisceau de troncs lymphatiques.

2) *Le segment nerveux plexiforme intermédiaire* est situé sur un plan prévasculaire. Il est séparé du feuillet droit du mésentère par un groupement de trois ou quatre gros ganglions lymphatiques, largement anastomosés, qui drainent la lymphe de l'angle iléo-cæcal, de l'appendice et de la dernière anse iléale. Cette zone correspond donc à un centre de dispersion vasculo-nerveuse et de concentration lymphatique.

Ce plexus nerveux triangulaire, où sont concentrés, en un espace restreint les nerfs du cæcum, de l'appendice et de la

dernière anse iléale, doit donc être le point électif des infiltrations anesthésiques, au cours des interventions portant sur ce segment du tractus digestif. En particulier nous l'infiltrons constamment au cours des appendicectomies faites sous anesthésie locale. Ce procédé nous a paru très supérieur à la simple infiltration du méso-appendice qui ne supprime pas les douleurs de traction sur le cæcum, ou sur la dernière anse iléale. Il suffit de repérer l'angle iléo-cæcal, avant toute extériorisation, et d'infiltrer le mésentère en un point situé à trois centimètres sur la bissectrice de l'angle iléo-cæcal. On obtient ainsi une anesthésie facile et complète de tout le carrefour digestif inférieur.

3) Rameaux nerveux terminaux.

Leur disposition n'est plus commandée par celle des vaisseaux. Cette tendance progressive des éléments nerveux à s'individualiser et à se séparer des artères à proximité immédiate de l'intestin, nous paraît être une caractéristique de l'innervation du tractus digestif. Ce fait est du reste bien connu, ROUGNY, étudiant l'innervation extrinsèque du colon ascendant, a constaté cette disposition, et écrit : « Au niveau du gros intestin on peut distinguer deux ordres de nerfs : les uns cheminent dans le voisinage immédiat des vaisseaux et pénètrent avec eux dans les tuniques du colon, les autres, pénètrent également dans le colon par son bord mésocolique, mais y sont parvenus isolément. Parmi ces nerfs indépendants, les uns naissent des arcades périphériques, c'est le cas le plus fréquent. Cependant il en est d'autres qui s'individualisent plus précocement à l'origine des pédicules nerveux. »

De même, on lit dans le *Traité d'Anatomie* de TESTUT et LATARJET : « Ces nerfs (de l'intestin grêle) ne sont réellement satellites des vaisseaux qu'à leur origine. Dès là première arcade vasculaire les rameaux deviennent indépendants. »

Rappelons encore l'observation de LATARJET à propos des nerfs de l'estomac, suivant laquelle les nerfs ont un trajet parallèle à celui des vaisseaux sans en être forcément solidaires. (Individualisation terminale des nerfs viscéraux, LATARJET).

Ces rapports entre vaisseaux et nerfs obéissent donc à certaines lois générales. « On peut dire que, de même que les « plexus ganglionnaires préviscéraux se trouvent situés autour, « de l'émergence des troncs artériels viscéraux sur l'aorte, « de même leurs branches afférentes suivent dans la majorité « des cas ces troncs artériels et leurs diverses branches collatérales ou de terminaison. Il y a dans ce territoire viscéral, « des paquets vasculo-nerveux comme il y en a dans le territoire somatique, ces paquets en abordant les viscères constituent de véritables pédicules vasculo-nerveux. » (Jean DELMAS).

Cette loi qui régit les rapports vasculo-nerveux des pédicules viscéraux, présente des exceptions puisque dans certains cas les nerfs « présenteraient une individualisation terminale permettant de pratiquer au voisinage de l'organe des énérvations « segmentaires et localisées ».

2^o) ÉTUDE ANALYTIQUE DU PÉDICULE NERVEUX ILÉO-CÆCO-APPENDICULAIRE.

Dans ce chapitre nous faisons l'étude systématique des différents éléments de ce pédicule, envisagés étage par étage.

Nous notons, à propos de chacun d'eux, les variantes observées au cours de toutes nos dissections.

Nous étudions donc successivement :

- les troncs nerveux iléo-coliques,
- le segment intermédiaire plexiforme,
- les nerfs terminaux,
- les anastomoses.

Les troncs nerveux iléo-coliques. (Fig. 3)

Le schéma ci-joint représente la disposition que nous avons presque constamment rencontrée : existence de deux troncs nerveux primordiaux, l'un antéro-externe, l'autre postéro-

interne, cheminant dans l'angle dièdre artério-veineux. Ces troncs sont solidarisés par deux anastomoses en X, l'une antérieure, l'autre postérieure à l'artère. Cette disposition a été relevée sur onze dissections.



FIG. 3. — Les troncs nerveux iléo-coliques et les vaisseaux iléo-coliques.

Dans quatre cas existaient indiscutablement trois troncs nerveux, c'est-à-dire deux troncs latéraux et un tronc antérieur ou postérieur. Dans ce type les anastomoses sont beaucoup plus nombreuses, et la tendance plexiforme plus nette.

Sur un seul cadavre nous avons trouvé un tronc nerveux unique antéro-externe, se dédoublant très rapidement du reste en deux troncs secondaires.

Nous n'avons jamais noté l'existence des quatre ou cinq troncs nerveux iléo-coliques décrits par LATARJET et ses élèves. La disposition du pédicule nerveux iléo-cæco-appendiculaire nous paraît donc beaucoup plus simple et réduite essentiellement à deux troncs nerveux primaires.

Les branches collatérales issues de ces troncs nerveux se classent en deux systèmes :

— le système des collatérales vasculaires comprenant de très fins rameaux nerveux, se perdant presque immédiatement dans les parois de l'artère ;

— le système des collatérales viscérales, dont l'une, interne, est constante et gagne la dernière anse iléale, en traversant en diagonale la zone avasculaire de Trèves ; l'autre externe, inconstante, à destinée colique, n'existe que lorsque l'artère colique droite inférieure prend son origine au voisinage de la terminaison de l'artère mésentérique inférieure.

Le segment intermédiaire plexiforme. (Fig. 4)

Nous le considérons comme l'élément le plus caractéristique de l'appareil nerveux extrinsèque du carrefour digestif inférieur. Dans toutes nos dissections, chez l'adulte, nous l'avons trouvé constant dans sa forme, dans sa constitution et dans ses rapports. Les très nombreux rameaux anastomotiques qui le constituent, lui donnent l'aspect d'une véritable lame nerveuse, dans laquelle nous avons distingué très aisément sur chacune de nos préparations des épaississements gangliformes au nombre de six à huit.

Rappelons que LATARJET et DE GROAT ont déjà décrit dans ce « feutrage nerveux » : « de petites nodosités nerveuses, vraisemblablement de petits ganglions, qui donnent peut-être à l'angle iléo-cæcal une certaine autonomie nerveuse et qui témoignent certainement de son importance physiologique ». Nous pensions également qu'il s'agissait là d'un véritable centre ganglionnaire. Nous avons prélevé quelques-uns de ces nodules plexiformes mais leur examen histologique, par le Dr H. GUIBERT, n'a jamais montré la présence de cellules ganglionnaires. Nous

arrivons donc à la même conclusion que ROCQUENY : il n'y a pas de centres ganglionnaires sur le trajet des nerfs iléo-cæcaux.

Dans nos dissections portant sur des fœtus de quatre mois jusqu'à terme, nous n'avons jamais observé ce segment intermédiaire plexiforme. Cette opposition nous paraît devoir

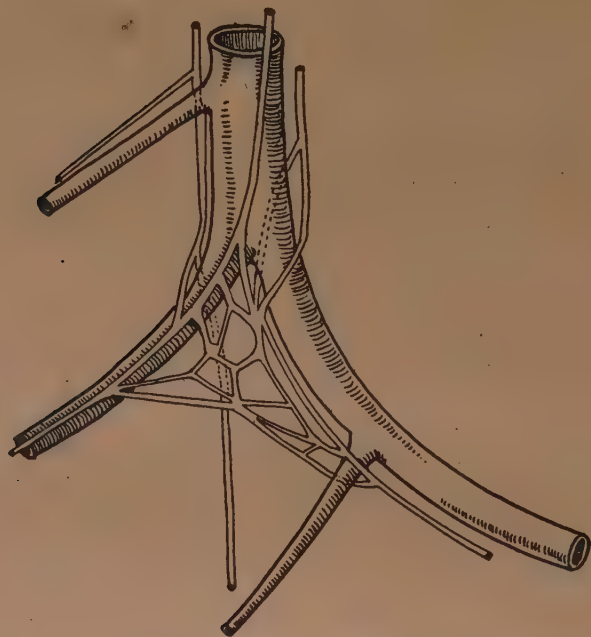


FIG. 4. — Le segment plexiforme intermédiaire à la bifurcation de l'artère iléo-colique

mériter une attention particulière ; simplicité extrême du système nerveux extrinsèque de la dernière anse iléale chez le fœtus, complexité très grande au contraire chez l'adulte ; sans doute la cause doit en être recherchée dans la mécanique physiologique du carrefour digestif inférieur, si différente, au stade fœtal et au stade adulte.

Les nerfs terminaux. (V. fig. 2).

Leur étude nous a spécialement intéressé. Nous croyons pouvoir en dégager un certain nombre de faits, constants dans toutes nos dissections de fœtus ou d'adultes :

1^o) les nerfs terminaux du carrefour digestif inférieur se groupent en trois pédicules disposés sur deux plans :

- un pédicule postérieur donnant le nerf appendiculaire ;
- deux pédicules antérieurs, dont l'un, externe, innerve la valvule iléo-cæcale ; l'autre, interne, conduit l'influx nerveux à la dernière anse iléale.

2^o) Entre ces deux pédicules antérieurs existe un segment d'intestin grêle, d'une longueur moyenne de douze centimètres, qui ne reçoit pratiquement pas de faisceaux nerveux extrinsèques.

Nous verrons qu'une telle disposition, dont la constance au cours de quinze dissections frappe l'esprit avec la force d'un schéma toujours vu, impose, au carrefour iléo-cæco-appendiculaire, sa physiologie propre.

A. — *Le nerf appendiculaire.* (Fig. 5)

Il est grêle et solide.

Origines : On peut considérer qu'il naît dans la très grande majorité des cas du tronc nerveux antéro-externe. Dans treize cas le nerf appendiculaire provenait du tronc primitif externe, qu'il fût antérieur ou postérieur à l'artère iléo-colique.

Dans un cas ce même nerf prenait naissance du tronc primitif interne.

Dans un seul cas le nerf avait une origine double et provenait de la réunion en V de deux rameaux issus des troncs antéro-externe et postéro-interne.

Il est intéressant de préciser que l'origine du nerf appendiculaire, sur tous les cadavres que nous avons disséqués, était pratiquement toujours indépendante de l'origine de l'artère appendiculaire. Dans un cas unique l'origine était jumelée.

D'après nos recherches, et contrairement aux données classiques, nous trouvons que l'artère appendiculaire naît dans 45 p. cent des cas du tronc de l'artère iléo-colique, dans 30 p. cent de la dernière artère iléale, dans 15 p. cent du tronc des cæcales et dans 10 p. cent seulement de l'artère cæcale postérieure. Ces chiffres correspondant approximativement à ceux donnés par HOVELACQUE et SOURDIN. Le nerf appendiculaire prend son origine dans 35 p. 100 des cas au-dessous de l'artère colique droite inférieure, dans 25 p. cent au niveau de la bifurcation de l'iléo-colique, dans 25 p. cent au niveau de la naissance des artères cæcales.

On voit donc, que dans la majorité des cas le nerf a une origine nettement plus haute que l'artère appendiculaire. Ces deux éléments ne sont donc pas solidaires dans la totalité de leur trajet.

Trajet : Nous avons vu que dans une seule de nos dissections, l'origine de l'artère et du nerf appendiculaire était jumelée. Sur quatorze préparations au contraire, l'origine était distincte et il était possible de décrire au nerf appendiculaire deux segments :

- un premier segment, long de deux à trois centimètres, où le nerf est isolé et se dirige obliquement en bas et en dedans vers l'artère appendiculaire ;

- un deuxième segment, de six à sept centimètres, dans lequel artère et nerf étroitement unis dans la même gaine, descendent verticalement jusqu'à la pointe de l'appendice. Le nerf chemine sur le flanc antéro-externe de l'artère.

Branches : Elles sont extrêmement ténues et ne peuvent être suivies qu'à la loupe binoculaire. Elles ne suivent pas obligatoirement le trajet des collatérales artérielles. Au nombre de deux ou trois, elles gagnent l'appendice en cheminant dans l'épaisseur de son méso. Elles sont très obliques en bas et en dehors.

Un fait, sur lequel il nous paraît utile d'insister, s'est montré constant dans toutes nos dissections : **le nerf appendiculaire n'innerve macroscopiquement que le tiers distal de l'appendice.**

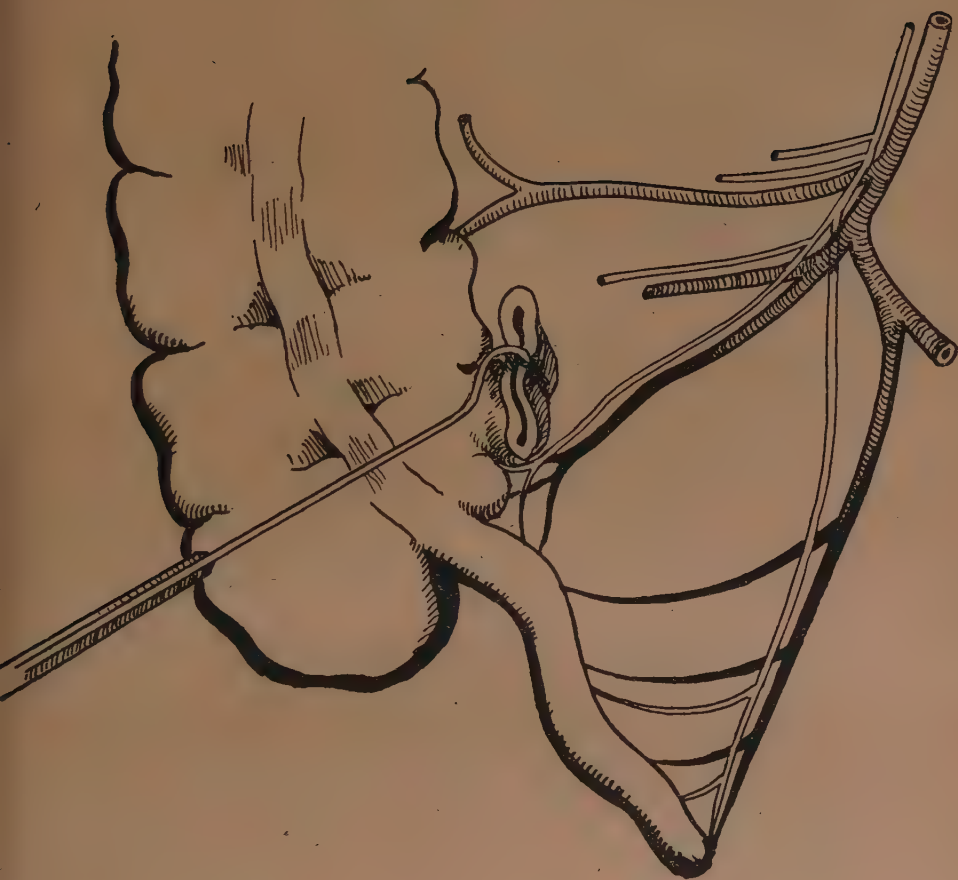


FIG. 5. — Le nerf appendiculaire

B. — *Pédicule nerveux de la jonction iléo-cæcale.*

C'est le plus important de tous les pédicules nerveux du carrefour digestif inférieur. C'est au voisinage de l'angle iléo-cæcal, que les terminales nerveuses sont les plus nombreuses. On en compte de quatre à huit environ. Ce fait, qui s'impose dans toute dissection du carrefour iléo-cæcal, est pleinement justifié par l'importance physiologique de cet angle.

Origines : dans 14 cas nous avons trouvé aux nerfs terminaux de l'angle iléo-cæcal une origine double, à partir des troncs antéro-externe et postéro-interne, le tronc antéro-externe fournissant en général un contingent de branches nettement supérieur à celui issu du tronc postéro-interne.

Une fois seulement l'innervation de l'angle ne provenait que du seul tronc postérieur.

Trajet et terminaison : Il est le plus souvent conditionné par le système vasculaire. Mais, dans la grande majorité des cas, les rameaux nerveux ne cheminent pas au contact des artères mêmes, mais à distance. Les rameaux nerveux abordent l'angle iléo-cæcal par ses deux faces, antérieure et postérieure, et pénètrent dans les tuniques intestinales.

Nous nous sommes efforcés de préciser l'origine de ces branches nerveuses antérieures et postérieures. Nous avons constaté que dans 12 cas, les branches antérieures provenaient du tronc nerveux primitif antéro-externe et, dans trois cas, du tronc postéro-interne. Les branches postérieures étaient données huit fois par le tronc antéro-externe et sept fois par le tronc postéro-interne. Nous pouvons donc conclure que dans l'innervation de l'angle iléo-cæcal le tronc nerveux initial antéro-externe joue un rôle prépondérant ; **ainsi se constitue un premier courant nerveux externe à destinée cæco-appendiculaire.**

C. — *Pédicule nerveux de la dernière anse iléale.*

Il est constitué par un tronc nerveux issu de l'angle externe du segment plexiforme intermédiaire. Ce tronc nerveux, qui peut être simple ou fasciculé, accompagne la branche iléale

de l'iléo-colique. Il forme en s'anastomosant avec une branche terminale du plexus mésentérique supérieur une anse nerveuse, parallèle à l'arcade artérielle, qui forme la base de l'aire avasculaire de Trèves. De ce tronc nerveux, qui dessine parfois une série d'arcades, s'échappent les « nervi recti ». Ceux-ci n'apparaissent pratiquement qu'à une distance variable de six à douze centimètres en amont de l'angle iléo-cæcal.

Origine : Dans douze cas ce pédicule nerveux iléal provenait du tronc primitif postéro-interne, dans deux cas il avait une origine double à partir des deux troncs nerveux initiaux, dans un seul cas il prenait naissance sur le tronc antéro-externe.

Le dernier nerf iléal fait donc suite, dans la très grande majorité des cas, au tronc nerveux initial postéro-interne. **Ainsi s'ébauche au niveau du carrefour digestif inférieur, un second courant nerveux suivant la face interne de l'artère iléo-colique, à destinée iléale, et s'opposant au courant externe cæco-appendiculaire précédemment décrit.**

Trajet : La direction du dernier pédicule nerveux iléal est constante, et donnée par la dernière artère iléale. Elle est d'abord oblique en bas et en dedans, sur quatre centimètres, puis se redresse et chemine parallèlement à l'anse terminale iléale, à trois centimètres environ de son bord mésentérique.

Ce pédicule nerveux comprend habituellement deux nerfs (dix cas), l'un cheminant au-dessous de la branche iléale de l'iléo-colique, l'autre traversant en diagonale l'espace avasculaire de Trèves. Ces deux nerfs sont unis par des anastomoses très grêles et se réunissent, en dessinant quelques arcades losangiques, en un point qui varie entre six et douze centimètres de l'angle iléo-cæcal. C'est en ce point que s'échappe le premier et le plus dense contingent de « nervi recti ». Notons que ces arcades nerveuses ne sont pas constantes, sont de forme irrégulière, asymétrique et ne se superposent pas aux arcades vasculaires.

Dans trois cas, ce pédicule nerveux iléal n'était constitué que d'un tronc unique accompagnant la dernière artère iléale.

Dans deux cas au contraire, le pédicule nerveux iléal com-

prenait trois troncs nerveux, fréquemment anastomosés entre eux et d'aspect fasciculé.

Branches terminales : « Nervi recti ».

Ils s'échappent de l'anse nerveuse parallèle à l'arcade vasculaire de Dwight par le système d'arcades nerveuses précédemment décrit. Ils sont rectilignes, longs de un à deux centimètres, et gagnent le hile intestinal par un trajet indépendant en avant ou en arrière des vaisseaux droits. ils sont obliques en bas et en dedans, et leur obliquité s'accuse en s'éloignant de l'angle iléo-cæcal.

Un fait essentiel, constamment relevé au cours de nos dissections, paraît se dégager de l'étude des rameaux nerveux terminaux de la dernière anse grêle : ces nerfs n'apparaissent pratiquement qu'en un point situé à dix centimètres approximativement de l'angle iléo-cæcal. Là existe un segment d'intestin grêle de deux ou trois centimètres de long qui reçoit un contingent de « nervi recti » spécialement dense. En amont de ce court segment intestinal, que l'on peut d'ores et déjà considérer comme un véritable anneau nerveux, en remontant l'iléon vers le diverticule de Meckel, l'innervation extrinsèque est régulièrement assurée par des nerfs droits terminaux sensiblement équidistants. En aval de ce segment intestinal au contraire, jusqu'à la valvule de Bauhin, l'innervation extrinsèque du grêle est pratiquement inexistante ; pas de nervi recti, ou tout au moins ils sont très rares. En effet, sur quinze *dissections* de sujets adultes, huit fois nous avons trouvé les dix derniers centimètres de grêles entièrement dépourvus de filets nerveux terminaux, sept fois existait un apport nerveux très faible, comprenant un, deux, ou trois nerfs terminaux seulement.

Rappelons que cette disposition, qui nous paraît évidente chez l'adulte, l'est beaucoup moins chez le fœtus.

Nous verrons ultérieurement, qu'à une telle disposition du système nerveux extrinsèque, se superpose une disposition inverse du système nerveux intestinal intrinsèque. C'est là la base anatomique essentielle de la physiologie si spéciale du carrefour digestif inférieur.

Les anastomoses.

Nous ne voulons parler ici que des anastomoses terminales, les anastomoses entre les troncs nerveux ayant déjà été décrites.

Nous avons constamment trouvé une anastomose para-iléale, unissant le plexus iléo-cæcal au dernier tronc nerveux du pédicule principal mésentérique supérieur. Comme l'a montré LATARJET, « cette arcade nerveuse est parallèle à l'arcade vasculaire qui limite en bas l'aire de Trèves ». Par contre, contrairement aux recherches de ROCQUIGNY, nous n'avons jamais trouvé d'anastomoses unissant au voisinage de l'angle iléo-cæcal, les nerfs du cæco-ascendant et de la dernière anse grêle.

De même nous n'avons jamais vu de rameau nerveux unissant le long de l'appendice le nerf appendiculaire au nerf cæcal postérieur. Il nous semble au contraire, que chacun de ces nerfs aux deux extrémités de l'appendice, possède un territoire d'innervation propre.

3^o) ÉTUDE RÉSUMÉE DE L'INNERVATION EXTRINSÈQUE DU CARREFOUR ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE.

Deux planches serviront de conclusions à cette étude anatomique. Par ce résumé iconographique nous tenons surtout à opposer l'apparente complexité de l'innervation extrinsèque du carrefour digestif inférieur, à la simplicité évidente de sa systématisation.

1^o) *Planche dessinée (planche hors-texte).*

Cette planche est la reproduction minutieuse d'une de nos dissections.





FIG. 7. — Systématisation de l'innervation du carrefour digestif inférieur.
Les deux courants nerveux interne et externe.

2^o) *Planche schématisée* (fig. 7 p. 55).

Il nous a semblé que l'on pouvait systématiser très simplement l'innervation extrinsèque du carrefour digestif inférieur.

Deux courants nerveux issus du plexus mésentérique supérieur aboutissent à l'angle iléo-cæcal. Ils sont externe et interne par rapport à l'axe artériel iléo-colique :

— le courant externe ou cæcal innerve la valvule iléo-cæcale, le cæcum et l'appendice ;

— le courant interne ou iléal innerve la dernière anse iléale et une partie de l'angle iléo-cæcal.

Ces deux courants sont étroitement solidarisés avant leur divergence, au niveau du segment plexiforme intermédiaire.

Il nous paraît possible de décrire au carrefour digestif inférieur deux centres essentiels d'innervation : la jonction iléo-cæco-appendiculaire et le centre segmentaire iléo-terminal. Ces deux centres étant séparés par la dernière anse iléale, dépourvue de tout apport nerveux extrinsèque.

INNERVATION INTRINSÈQUE DU CARREFOUR ILÉO-CÆCO-APPENDICULAIRE.

L'étude des plexus nerveux intra-viscéraux a suscité d'innombrables travaux. Il y a déjà fort longtemps, que dans la paroi intestinale, ont été décrits les plexus intramuraux d'Auerbach et de Meissner. La disposition et la structure de ces plexus ont fait l'objet de très récentes recherches sur l'homme et sur l'animal. Ces travaux jettent un jour nouveau sur la physiologie de ces éléments nerveux intrinsèques et en particulier sur l'automatisme intestinal. Il nous paraît donc indispensable, avant d'exposer les résultats de quelques recherches personnelles sur la disposition du système nerveux intrinsèque du carrefour digestif inférieur, de donner une description d'ensemble des plexus intramuraux intestinaux qui « fera le point » de nos connaissances actuelles sur une question très obscure il n'y a pas si longtemps encore.

1^o) Interprétation actuelle du système nerveux intrinsèque de l'intestin grêle.

Cette question a fait l'objet d'un très grand nombre de recherches et une bibliographie massive fait suite aux très importants travaux de HILL (1927), SCHABADASCH (1930), PEI-LIN-LI (1937-1940).

Il est admis que l'intestin grêle comme les autres segments du tube digestif reçoit un fort contingent de nerfs extrinsèques d'origine sympathique et parasympathique. Ces nerfs pénètrent les tuniques intestinales, mais leur mode de terminaison, et leurs relations avec le système nerveux intrinsèque n'est pas encore parfaitement éclairci.

STÖHR (1932) distingue, dans le dispositif nerveux intramural de l'intestin, quatre systèmes qui présentent entre eux des connexions étroites :

— plexus sous séreux. Situé comme son nom l'indique entre

la couche musculaire externe longitudinale, il a fait l'objet d'une très bonne étude par SCHABADASCH en 1930 ;

— plexus myentérique (plexus d'Auerbach), disposé dans l'interstice cellulaire qui sépare les couches musculaires circulaires et longitudinales ;

— plexus musculaire profond situé immédiatement en dedans de la couche musculaire circulaire (DRASCH 1881, CAJAL 1893) ;

— plexus sous muqueux (plexus de Meissner) situé dans la sous-muqueuse. Il donne des branches à la muqueuse et à la *muscularis mucosæ*.

Selon BACSICH (1933) ce plexus sous-muqueux ne forme de véritables ganglions qu'au niveau du colon.

Les plexus d'Auerbach et de Meissner sont largement anastomosés entre eux.

Ces plexus sont formés de cellules ganglionnaires et de fibres nerveuses. Les éléments de ces plexus appartiennent aussi bien au sympathique qu'au parasympathique. Ils sont impossibles à différencier histologiquement. Selon PERROT et DANNON, avec un oculaire 3 et un objectif 3 (Leitz), on peut compter six à neuf plexus d'Auerbach par champ de vue, sur l'intestin grêle normal.

La structure même et la valeur des cellules des ganglions intramuraux est discutée. De nombreux auteurs (KOLLIKER 1894, JOHNSON 1925, KUNTZ 1922, STOHR fils 1928) pensent que les ganglions intramuraux ne renferment qu'une seule sorte de cellules. D'autres (CAJAL 1893, DOGIEL 1899, HIS fils 1903, HILL 1927) affirment qu'on y trouve des éléments moteurs et sensitifs. Plus récemment BACSICH en 1933, étudiant ces cellules par la méthode à l'acide osmique prolongée de KISS, en décrit deux types dans les plexus myentériques :

— les unes multipolaires prennent une coloration foncée à l'osmium (cellules viscéro-effectives) les autres cellules rondes et claires seraient viscéro-sensitives.

Il est des ganglions qui comportent ces deux types cellulaires en proportions équivalentes. Il en est d'autres où l'un des deux types domine.

La structure des ganglions intramuraux correspondrait donc à celle des ganglions para-vertébraux et prévertébraux. Ces données tendant à infirmer l'avis ancien basé sur les travaux de GASKELL (1885), de LANGLEY et DICKINSON (1899), selon lesquels les cellules sensibles du système nerveux végétatif siègeraient dans les ganglions intervertébraux, alors que les ganglions du système sympathique renfermeraient exclusivement des cellules effectives.

Ces deux plexus, plexus myentérique et plexus sous-muqueux méritent une description plus complète.

Le *plexus myentérique* comprend schématiquement trois nappes plexiformes (SCHABADASCH (1930), STØHR (1930), GREVING (1931) que l'on peut classer en primaire, secondaire, et tertiaire en allant des couches superficielles vers les couches profondes.

— Le plexus primaire est relativement épais. Ses mailles, de dimensions et de formes variables, sont habituellement disposées dans un sens longitudinal. Elles ont donc sensiblement la même direction que la couche musculaire externe.

— Le plexus secondaire est en relations étroites avec le précédent, mais les faisceaux nerveux y sont plus minces.

Ces deux plexus sont situés dans l'interstice conjonctif qui sépare les couches musculaires circulaires et longitudinales.

— Le plexus tertiaire comprend un réseau très délicat de fibrilles nerveuses disposé concentriquement à la couche musculaire circulaire. Il présente des connexions étroites avec le plexus musculaire profond. Pour VAN ESVELD, les ramifications de plus en plus fines de ce plexus constituent ce qu'il appelle « plexus terminal ou interstitiel ».

Le *plexus de Meissner* comprend également plusieurs systèmes de mailles superposées. STØHR et SCHABADASCH (1930) lui décrivent en réalité deux plexus :

- le plexus entérique interne (plexus de Henle)
- le plexus sous-muqueux (ou plexus de Meissner proprement dit).

Le plexus entérique interne est situé à l'extrême périphérie de la

couche sous-muqueuse musculaire c'est-à-dire au voisinage de la couche interne circulaire. Par la délicatesse de ses réseaux nerveux, par la petitesse de ses ganglions, par l'irrégularité de la forme et de la disposition de ses mailles, il diffère considérablement, du point de vue structural, du plexus d'Auerbach.

Le plexus sous-muqueux (au sens étroit du terme) est plaqué contre la muscularis mucosæ. Ce système plexiforme, véritablement arachnéen, est encore plus délicat dans ses mailles et dans ses ganglions que le plexus de Henle.

Schématiquement on peut donc dire que les éléments nerveux intramuraux de l'intestin sont d'autant plus fins et ténus qu'on se rapproche davantage de la couche muqueuse.

Le problème de l'innervation intrinsèque de l'intestin grêle n'est pas aussi simple que cette brève description pourrait le laisser croire. On sait en effet depuis longtemps, qu'en plus des plexus d'Auerbach et de Meissner, il existe dans le tractus digestif un autre plexus composé de cellules étoilées, aux extrémités effilées et présentant des prolongements renflés, véritables « processus variqueux ». L'ensemble forme ce que l'on a coutume d'appeler le réseau cellulaire interstitiel de Cajal, qui l'a décrit le premier (CAJAL, 1889-1893). La nature de ces cellules interstitielles est encore discutée. Deux hypothèses contradictoires s'affrontent : pour les uns il s'agit de cellules nerveuses pour les autres ce ne sont que de simples éléments conjonctifs.

Théorie nerveuse.

CAJAL (1889) a montré l'existence dans ces cellules et dans leurs prolongements, d'un réseau de neurofibrilles et a mis en évidence leur caractère important de se colorer au bleu de méthylène. C'est ce qui a entraîné CAJAL et son élève LA VILLA (1897), à considérer ces cellules interstitielles comme étant de type nerveux. Ces deux auteurs ne sont néanmoins pas arrivés à démontrer l'existence de connections entre ces nouveaux éléments nerveux et les nerfs intrinsèques et extrinsèques.

P. SCHULZ (1895) et E. MUELLER (1920) considèrent ces

cellules interstitielles comme des cellules nerveuses sympathiques. Pour BETHE (1903) et PRENTISS (1904), ces éléments ne sont autre qu'un réseau nerveux périphérique. TIEGS (1925) les décrit comme un réseau cellulaire nerveux de la paroi intestinale, c'est lui qui serait le siège des contractions myogéniques. WOOLLARD (1926), étudiant l'innervation des vaisseaux sanguins, a observé dans les parois vasculaires un réseau cellulaire semblable. Sans commenter la nature de ces cellules, il souligne le fait qu'elles sont largement ramifiées et en rapports intimes avec les fibres nerveuses amyélinées. Elles persistent après énévation par exérèse des troncs sympathiques.

LAWRENTJEEW (1926) confirme l'existence de fibres nerveuses dans ces cellules et, à l'instar de HELD, les considère comme des « lemmoblastes » (cellules vectrices, cellules support). Les cellules interstitielles constituent un syncitium. C'est la terminaison extrême d'un tissu de conduction protoplasmique du système nerveux autonome. Cette conception « lemmoblastique » a été acceptée par de nombreux auteurs : VAN ESVELD (1928), KOLOSSOW et SABUSSOW (1928), SCHABADASCH (1930), STÖHR (1930), mais elle a subi quelques modifications. STÖHR (1931) et ses élèves, REISER (1933) et RIEGELE (1933), pensent que ces cellules interstitielles sont identiques aux cellules de SCHWANN et les interprètent comme le tissu de conduction (leitgewebe) ou mieux le plasmodium de conduction (leitplasmodium) des fibres nerveuses périphériques. Ils considèrent ce tissu de conduction et les fibres contenues dans son protoplasme, comme un plasmodium nerveux terminal.

SCHABADASCH émet l'opinion que ces cellules sont autre chose que de simples « lemmoblastes » et sont génératrices des neurofibrilles incluses à leur intérieur.

BOEKE (1925), quoique admettant la théorie lemmoblastique, compare ces cellules aux cellules ganglionnaires primitives des invertébrés et rejoint en cela la suggestion initiale de CAJAL. LEUWE (1937), dans le laboratoire de BOEKE, a prouvé la nature ganglionnaire des cellules interstitielles. Avec une coloration au bleu de méthylène il a montré les connexions synci-

tiales de ces cellules avec les cellules ganglionnaires. Il a pu mettre en évidence également toutes les formes de transition entre cellules ganglionnaires et cellules interstitielles. Ainsi les cellules interstitielles sont de vraies cellules ganglionnaires et ne sont pas comme les lemmoblastes de simples vecteurs de fibres. Elles diffèrent des cellules de SCHWANN par leur affinité de coloration pour le bleu de méthylène. Elles contiennent des granulations de NISSL, qui prennent les colorations des cellules ganglionnaires ordinaires. Elles montrent des réactions d'oxydase et de peroxydase semblables à celles de ces cellules.

En étudiant des tétards, LEUWE a montré que ces cellules sont en relation embryologique indiscutable avec les cellules ganglionnaires sympathiques.

Dans l'intestin, les prolongements de ces cellules interstitielles constituent un réseau autour des fibres musculaires et se perdent dans leur protoplasme.

MEYLING, en 1938, suit les idées de LEUWE. Il émet de plus l'hypothèse que les cellules interstitielles peuvent être sensibles ou motrices. Selon lui, les cellules sensibles ont des prolongements protoplasmiques fins, allongés, tandis que dans les cellules motrices ces prolongements sont beaucoup plus brefs.

De récentes recherches (PEI-LIN-LI, 1940) ont été poursuivies sur les cellules interstitielles de l'intestin grêle d'un certain nombre de vertébrés (lapin, cobaye, chat, chien). Cet auteur s'est attaché à décrire la morphologie des cellules interstitielles et leurs relations avec les fibres et les cellules ganglionnaires des plexus myentériques et les cellules musculaires. Il a constaté que chez beaucoup de vertébrés la couche musculaire circulaire de l'intestin grêle comprend une couche externe épaisse et une couche interne mince. La couche externe contient les ramifications tertiaires du plexus d'AUERBACH et un réseau de cellules interstitielles de CAJAL bien développé comprenant « le plexus terminal ou interstitiel » de VAN ESVELD.

La couche musculaire interne est spécialement riche en fibres nerveuses, qui, d'origine locale, sont les prolongements

protoplasmiques des cellules interstitielles de CAJAL, ces cellules revêtent ici un type plutôt primitif. Cette couche peut être considérée comme de nature neuromusculaire et possède des propriétés particulières d'irritabilité, de conduction et de contractions rythmiques.

Les cellules interstitielles de CAJAL sont aussi particulièrement nombreuses dans l'espace qui sépare les muscles circulaires et longitudinaux. Elles revêtent là un type nettement évolué.

Ces cellules interstitielles et leurs branches présentent des rapports étroits avec les faisceaux nerveux et les cellules ganglionnaires du plexus d'AUERBACH et les cellules musculaires. Cet auteur est donc d'accord avec CATEL (1936) sur le fait que l'innervation intestinale comprend trois systèmes :

Extrinsèque, vago-sympathique,

Intrinsèque comprenant, d'une part les éléments des plexus d'AUERBACH et de MEISSNER, d'autre part les cellules interstitielles de CAJAL.

Le premier exerce une influence dominante sur les deux autres. Le dernier est considéré comme la partie terminale du système entérique. Il est capable de maintenir l'activité ordinaire de l'intestin en l'absence de l'influence régulatrice des deux autres, comme cela a été démontré par VAN ESVELD sur des préparations musculaires, après isolement des cellules ganglionnaires.

Deuxième théorie : Ces cellules interstitielles ne sont que du tissu conjonctif.

Cette hypothèse est essentiellement basée sur une accumulation de faits négatifs :

DOGIEL, en 1895, n'a pu trouver aucune neurofibrille dans ces cellules et n'a pu décrire aucune connexion entre elles et les fibres nerveuses du plexus entérique. Il les considère comme des cellules de tissu conjonctif. HUBER (1897), EBNER (1889, 1902), HEIDENHAIN (1911), KUNTZ (1922), TELLO (1922), JOHNSON (1925) et OSHIMA (1929), ne trouvant pas de neurofibrilles dans ces cellules, se rallient à l'opinion de DOGIEL :

elles ne sont qu'un type particulier de cellules du tissu conjonctif.

En résumé, il semble que les faits positifs soient accumulés en faveur de la première hypothèse selon laquelle les cellules interstitielles sont des cellules ganglionnaires primitives. Elles sont un des éléments essentiels du système nerveux entérique.

2^o) Recherches personnelles sur l'innervation intrinsèque du carrefour iléo-cæco-appendiculaire.

Les dissections macroscopiques dont nous avons synthétisé les résultats au début de ce chapitre, nous ont montré qu'il existait d'importantes variations dans l'apport nerveux extrinsèque des différents éléments viscéraux du carrefour digestif inférieur. C'est ainsi que nous avons constaté, que la dernière anse iléale recevait un pédicule nerveux particulièrement important, en un point situé à douze centimètres environ de la valvule de Bauhin. Au contraire, les douze derniers centimètres de l'iléon terminal ne reçoivent qu'un apport nerveux extrinsèque négligeable, parfois même inexistant. Quant à l'angle iléo-cæcal lui-même, il est doté d'un pédicule nerveux très riche. Devant ces faits, nous nous sommes demandés si à ces variations de l'apport nerveux extrinsèque ne correspondaient pas des variations dans la disposition du système nerveux intramural. C'est le résultat des quelques recherches que nous avons entreprises dans ce sens que nous voulons rapporter ici. Et nous tenons avant tout à remercier le Docteur H. GUIBERT, chef du laboratoire d'Anatomie pathologique, qui nous a prêté avec son affabilité coutumière, son très précieux concours.

Nous tenons à préciser ici, que pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous n'avons pu nous livrer à une

étude systématique rigoureuse des plexus de Meissner et d'Auerbach, tant pour l'appendice que pour l'iléon terminal et le cæcum. En un mot c'est une recherche d'anatomie microscopique que nous avons essayé de mener à bien, plutôt qu'une étude histologique fine de ces plexus.

La technique de notre travail a été très simple : nous avons étudié des coupes en séries des différents segments anatomiques du carrefour digestif inférieur, tant chez le fœtus que chez l'adulte. Nous avons opposé ces coupes entre elles. Nous les avons également comparées à des coupes d'intestin faites en amont du diverticule de Meckel, donc très au-dessus de l'iléon terminal, qui nous ont servi en quelque sorte de point de repère, d'unité.

Cette étude ayant surtout pour but de préciser la physiologie normale et la physiopathologie du carrefour digestif inférieur, nous avons élargi le champ de notre travail en recherchant si, aux variations topographiques des plexus nerveux intramuraux, ne correspondaient pas des variations analogues du système moteur de l'intestin ; muscle lisse et système nerveux intrinsèque sont du reste indissociables dans toute étude d'innervation viscérale. Aussi étudions-nous successivement :

- la musculature du carrefour digestif inférieur,
- son système nerveux intrinsèque,
- les rapports que l'on peut établir entre eux.

LA MUSCULATURE DU CARREFOUR DIGESTIF INFÉRIEUR.

Son étude nous a amené à des conclusions différentes de celles exposées dans les ouvrages anatomiques classiques. Nous lisons en effet, dans le *Traité d'Anatomie descriptive* de TESTUT et LATARJET, ces quelques lignes relatives à la structure de l'intestin grêle : « La musculouse comprend un plan superficiel de fibres longitudinales, un plan profond beaucoup plus épais de fibres circulaires. Ces deux ordres de fibres, fibres longitudinales et fibres circulaires, forment un plan continu dans toute la longueur de l'intestin et aussi sur toute sa circon-

férence. Ce plan toutefois n'est pas entièrement uniforme ; il est à remarquer en effet, d'une part qu'il est un peu plus épais sur le bord libre que sur le bord mésentérique et, d'autre part, qu'il s'amincit graduellement au fur et à mesure qu'il se rapproche du cæcum. »

Cette dernière proposition est, à notre avis, erronée. Les microphotographies (1) des coupes que nous reproduisons ici, établissent au contraire, qu'au niveau de l'iléon terminal, chez le fœtus comme chez l'adulte, **la musculature intestinale va en s'épaississant au fur et à mesure que l'on se rapproche du cæcum** (fig. nos 3 - 4 - 5 - 6) (Voir p. 68 et 69).

C'est ainsi que chez l'adulte, la couche musculuse de l'iléon terminal, sur une longueur de huit à douze centimètres en amont de la valvule de Bauhin, est trois fois plus épaisse que celle du segment intestinal immédiatement sus-jacent et deux fois plus épaisse que celle du segment intestinal sous-jacent, le cæcum. Nous avons fait les mêmes constatations sur l'intestin de fœtus. (Microphotos nos 10 - 11 - 12) (Voir p. 70 et 71).

Il nous paraît utile de signaler, dès maintenant, que ce segment terminal de l'intestin grêle, à musculature si nettement hypertrophiée, est celui que nous avons précédemment décrit comme dépourvu de tout apport nerveux extrinsèque.

Ainsi s'impose une première constatation, celle du déséquilibre de la dysharmonie musculaire des différents segments anatomiques du carrefour digestif inférieur. Cette disproportion met en valeur l'opposition d'un segment intestinal hypermusclé — l'iléon terminal — et d'un segment à musculature mince — le cæcum. Ce fait anatomique éclaire singulièrement certaines viciations, certains troubles de la mécanique iléo-cæcale.

(1) Microphotographies de A. HERBAUT, préparateur technique au laboratoire d'Anatomie pathologique de la Faculté de Médecine de Montpellier (Professeur J. BAUMEL).



FIG. 3. — Paroi de cæcum. *a* péritoine ; *b* couche musculaire externe longitudinale ; *c* couche musculaire interne circulaire ; *d* sous-muqueuse ; *e* épithélium intestinal, gr. 90,

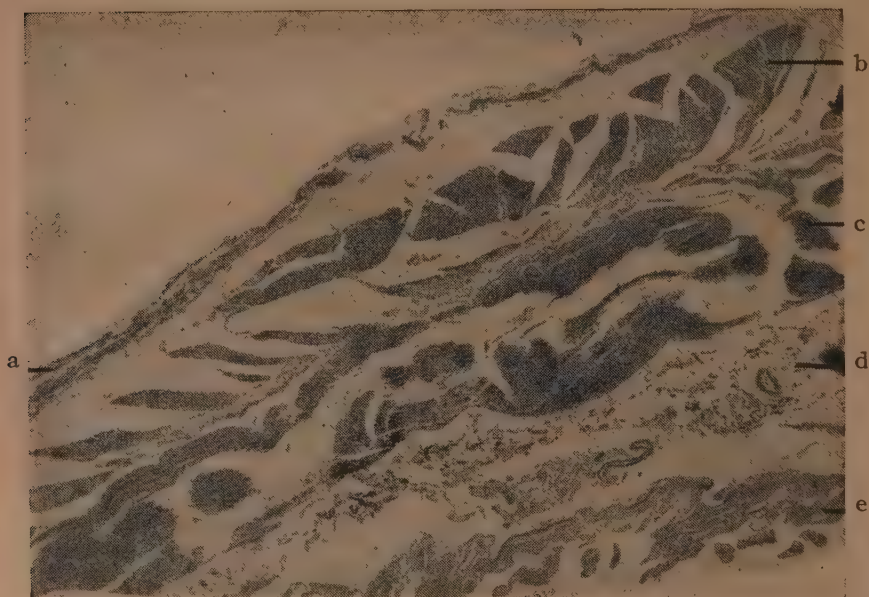


FIG. 4. — Immédiatement près de la valvule de BAUHIN. *a* péritoine ; *b* couche musculaire externe longitudinale ; *c* couche musculaire interne circulaire ; *d* sous-muqueuse ; *e* épithélium intestinal, gr. 90.

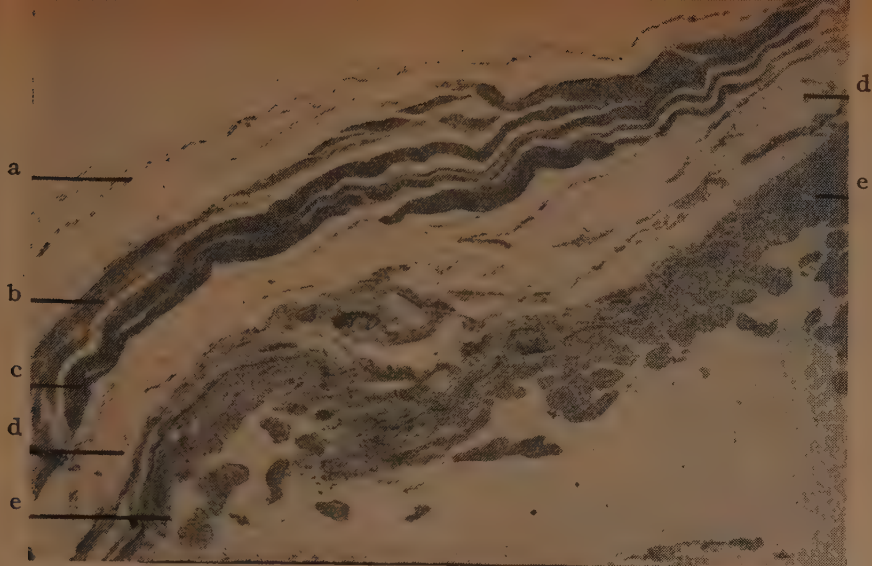


FIG. 5. — A 12 cm de la valvule de BAUHIN. *a* péritoine ; *b* couche musculaire externe longitudinale ; *c* couche musculaire interne circulaire ; *d* sous-muqueuse ; *e* épithélium intestinal. gr. 90.



FIG. 6. — Paroi de l'intestin grêle loin du cæcum. *a* péritoine ; *b* couche musculaire externe longitudinale ; *c* couche musculaire interne circulaire ; *d* sous-muqueuse ; *e* épithélium intestinal recouvrant une villosité sectionnée exactement selon son axe / gr. 90.

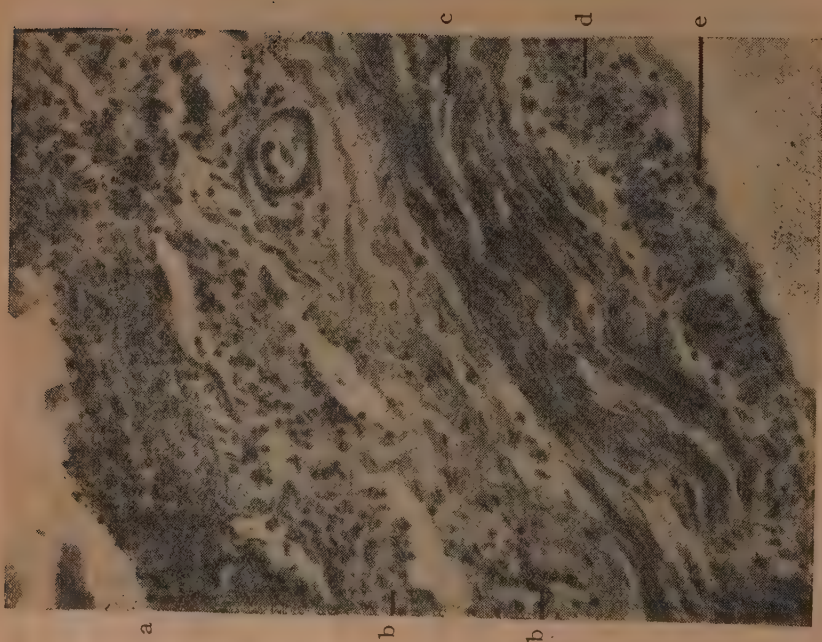


FIG. 10. — Fragment à 2 cm. de la valvule iléo-cæcale. *a* épithélium intestinal; *b* sous-muqueuse; *c* couche musculaire interne circulaire; *d* couche musculaire externe longitudinale; *e* péritoine. gr. 80. (Fœtus).

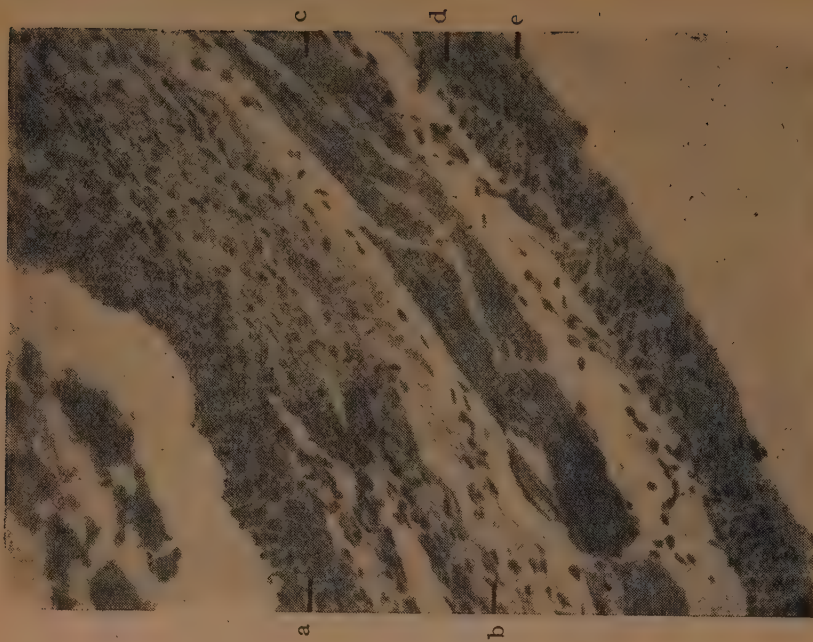


FIG. 11. — Fragment à 12 cm. de la valvule iléo-cæcale; *a* épithélium intestinal; *b* sous-muqueuse; *c* couche musculaire interne circulaire; *d* couche musculaire externe longitudinale; *e* péritoine. gr. 80. (Fœtus).

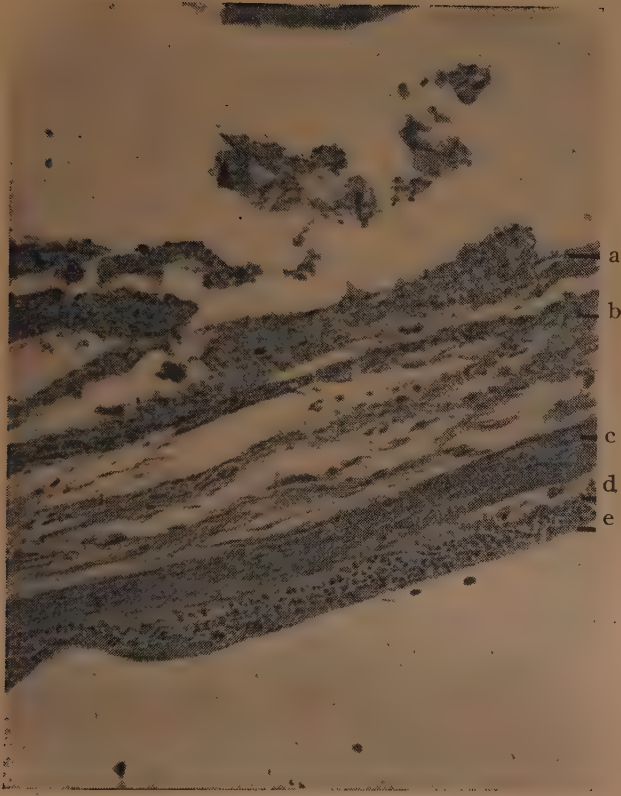


FIG. 12. Fragment très éloigné de l'angle iléo-cæcal. En *a* épithélium intestinal ; en *b* sous-muqueuse ; en *c* couche musculaire interne circulaire ; *d* couche musculaire externe longitudinale ; *e* péritoine gr, 80 (Fœtus).

LE SYSTÈME NERVEUX INTRAMURAL
DU CARREFOUR ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE

Il a des caractères propres qui contribuent à donner au carrefour digestif inférieur son individualité. Nous étudierons successivement sa disposition sur la dernière anse iléale, le cæcum et l'appendice. Rappelons une fois encore qu'il s'agit d'une simple étude comparative de l'innervation intrinsèque de ces différents segments intestinaux.

a) *Les plexus intramuraux de la dernière anse iléale.*

Lorsque on étudie et compare des coupes d'intestin grêle, on est frappé par le fait que le système nerveux intramural prend un développement de plus en plus considérable au fur et à mesure que l'on se rapproche de la valvule iléo-cæcale. Il existe donc un parallélisme très net dans les variations des systèmes nerveux et moteur de l'iléon terminal. C'est au niveau des douze derniers centimètres de l'iléon segment intestinal dont nous avons déjà donné deux caractéristiques : absence de nerfs extrinsèques, hypertrophie considérable du système musculaire — que le développement du système nerveux intrinsèque est le plus riche, tant dans la musculuse que dans la sous-muqueuse.

Le plexus d'Auerbach forme, entre les deux couches musculaires, une sorte de nappé nerveuse continue. Il y a là une véritable tunique nerveuse intermédiaire. Ces formations nerveuses, filets et cellules ganglionnaires, sont généralement situées dans le tissu conjonctivo-vasculaire qui sépare les deux muscles, mais on peut voir des filets nerveux et des cellules ganglionnaires au sein même des couches musculaires, les premiers se trouvant dans la couche musculaire externe et les secondes dans la couche musculaire interne. Par endroits même les deux formations nerveuses peuvent voisiner dans une même couche (fig. 9).

Le plexus de Meissner est également très riche. Les cellules ganglionnaires y sont plus groupées qu'au niveau de la paroi

cæcale ou iléale en amont du segment précæcal. Elles forment souvent des amas de quatre ou six cellules dans un seul plan de coupe. Ce sont les ganglions du plexus de Meissner.



FIG. 8. — Immédiatement près de la valvule de Bauhin. Territoire de la sous-muqueuse comportant des filets nerveux *a* et *b* et un groupe de cellules ganglionnaires *c*. Coloration : Weigert, gr. 250.

En amont de ce segment iléal précæcal, dont nous commençons à entrevoir l'individualité anatomique l'intestin grêle ne présente plus la même richesse de nerfs intrinsèques. Eléments ganglionnaires et filets nerveux ne forment plus qu'une couche

discontinue, comme le montrent des coupes faites à quinze centimètres de l'angle iléo-cæcal, et en amont du diverticule de Meckel.

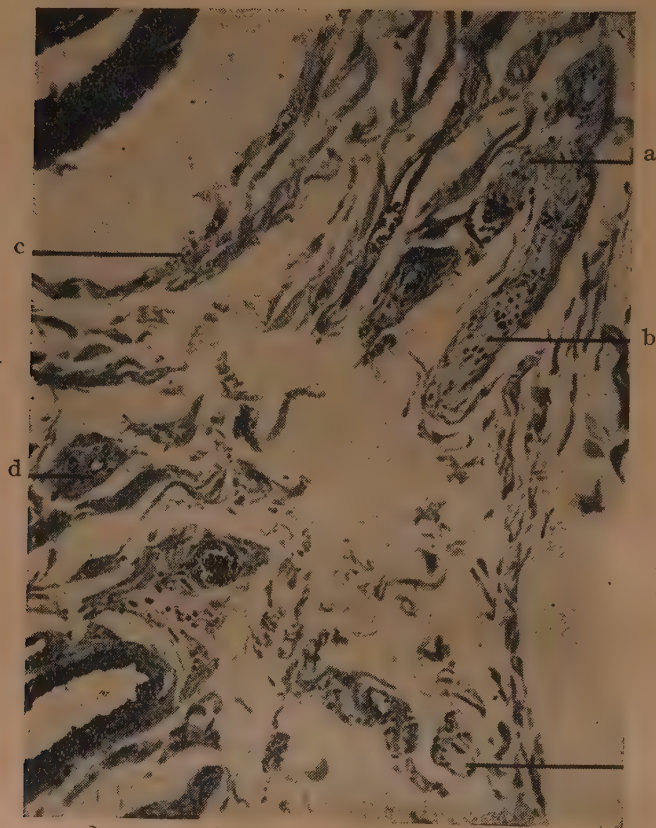


FIG. 7. Paroi cæcale. Territoire de la sous-muqueuse particulièrement riche en filets nerveux sectionnés longitudinalement en *a* et *b*, transversalement en *c*, *d*, *e*. Coloration : Weigert. gr. 230.

b) *Les plexus intramuraux du cæcum.*

La richesse des éléments nerveux intrinsèques de la paroi cæcale rappelle celle de la dernière anse iléale. Les plexus d'Auerbach y forment également une sorte de tunique nerveuse

intermédiaire aux deux couches musculaires. Le réseau nerveux de la sous-muqueuse est également très riche, mais les cellules ganglionnaires y sont moins groupées et les ganglions moins nets.

Rappelons qu'au niveau du carrefour digestif inférieur le tissu musculaire nodal, comparable au tissu nodal constituant dans le cœur les nœuds de Keith et Flack et d'Aschow Tawara, est particulièrement développé. Il a été plus spécialement décrit par Keith au niveau de la dernière anse iléale et notamment au niveau du sphincter iléo-cæcal. Pour certains auteurs (Gluckmann), les formations de tissu nodal existent également au niveau du point d'abouchement de l'appendice dans le cæcum. La présence de tissu nerveux embryonnaire au niveau du carrefour digestif inférieur n'a rien d'étonnant, puisqu'il s'agit d'une des « zones de passage » du tractus digestif les plus anatomiquement différenciées. De fait ce tissu nodal existe également, au niveau du cardia, du pylore, à l'origine de la portion mobile du transverse (anneau de Cannon Boehm) à l'abouchement du colon iliaque dans l'anse sigmoïde et dans la région de la charnière recto-sigmoïdienne. En un mot, les recherches de Keith ont montré l'existence de nœuds intestinaux particulièrement développés là où l'intestin présente un état habituel de contraction tonique. Il s'agit là de véritables centres nerveux autonomes, chaque anneau nodal étant le point de départ de contractions évacuatrices successives et jouant en même temps un rôle de sphincter. Pour Keith ce tissu nodal dirigerait tout l'automatisme intestinal.

c) *Les plexus intramuraux de l'appendice.*

Nous étudierons successivement les plexus de la muqueuse, de la sous-muqueuse et de la musculuse, et nous verrons leurs variations topographiques à la pointe, à la partie moyenne et à la base de l'appendice.

Les plexus nerveux de la muqueuse appendiculaire ont fait l'objet de très nombreuses études ces dernières années. Depuis les remarquables travaux de P. MASSON (1924), les lésions nerveuses de l'appendicite chronique (appendicite neu-

rogène) ont fortement contribué à la connaissance histologique exacte de ces plexus de la muqueuse appendiculaire. Nous rapportons ici l'essentiel des recherches de P. MASSON. Cet auteur a montré qu'au niveau de l'appendice, les nerfs sont semblables à ceux des autres segments intestinaux, avec cette différence qu'ils sont beaucoup plus nombreux chez l'adulte.

Chez le jeune enfant, le plexus muqueux appendiculaire n'est pas plus développé que celui de l'intestin. C'est au cours de l'adolescence que ses éléments deviennent plus nombreux. Le dispositif nerveux atteint son plein épanouissement entre 18 et 25 ans. A partir de 40 ans en moyenne, il se raréfie progressivement. Le syncytium névroglique de ces nerfs, semé de noyaux de Remak, se dispose en gaines tubuleuses longitudinales intercommunicantes. Les neurites que soutiennent ces gaines sont beaucoup plus ténues que ceux des plexus de Meissner et d'Auerbach. Le réseau, semé de petits ganglions, que ce plexus décrit au voisinage de la muscularis mucosæ, se continue en dehors avec les nerfs du plexus de Meissner et des vaisseaux nourriciers. En dedans il se prolonge en un réseau périglandulaire, très ténu qui entoure les glandes de Lieberkuhn. « En de nombreux points il y a contiguïté, contact intime entre cellules épithéliales et fibres nerveuses ». P. MASSON a montré d'autre part qu'entre la muscularis mucosæ, et la couche musculieuse circulaire existent de nombreux faisceaux de fibres lisses très largement anastomosés, qui par un trajet oblique à travers la sous-muqueuse solidarisent ces deux éléments musculaires. Ces fibres lisses sont étroitement intriquées avec les filets meissnériens. « On ne peut dire si elles sont musculaires ou schwanniennes, ou répondent à des éléments neuromusculaires ».

Nous ne pouvons nous empêcher de rapprocher ces éléments de la sous-muqueuse appendiculaire, des formations analogues que PEI LIN LI décrit comme partie intégrante de la couche musculaire interne, chez certains vertébrés inférieurs, et qu'il considère comme neuromusculaires.

La région profonde de la muqueuse appendiculaire où s'établissent les connexions des plexus muqueux et meissné-

riens et des nerfs des gaines vasculaires est « un carrefour de voies nerveuses ».

Il ne nous a pas été possible d'étudier l'innervation de la muqueuse appendiculaire, pour rechercher si la distribution

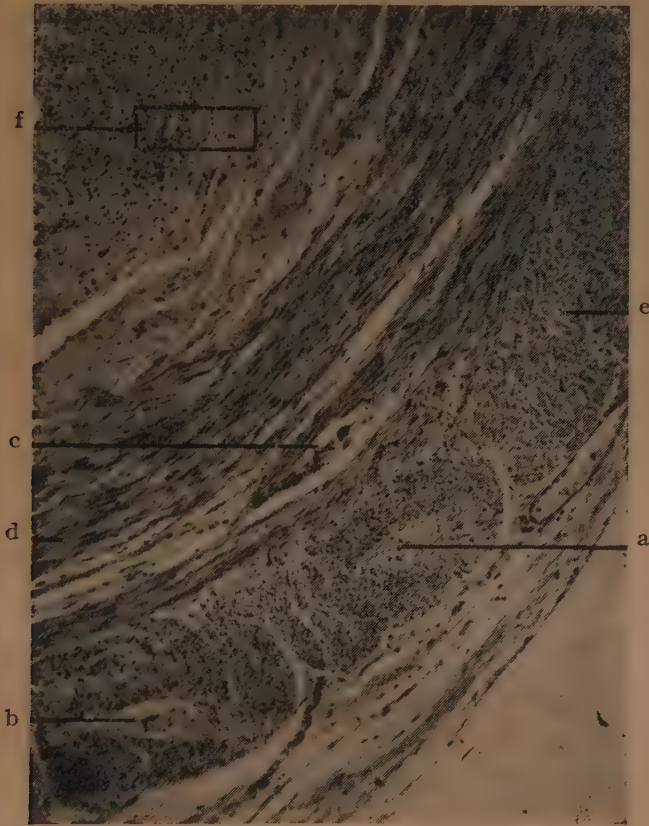


FIG. 1. — **Appendice (pointe)** : Une portion de la paroi appendiculaire montrant des filets nerveux en *a* et *b*, et des cellules ganglionnaires, en *c*, *d* courbe musculaire interne ; le rectangle *f* délimite le territoire de la sous-muqueuse représenté dans la figure 2.

Colloration : hématoéine — éosine — orange.

nerveuse y était uniformément répartie à la base, à la partie moyenne et à la pointe de l'appendice. Dans cet ordre d'idées

nous n'avons pu faire qu'une étude comparative des plexus de Meissner et d'Auerbach. Des coupes successives d'appendice d'adulte, faites à des hauteurs différentes, nous ont montré que la pointe est de beaucoup la zone la plus richement inner-



FIG. 2. — **Appendice (pointe).** Territoire de la sous-muqueuse délimité par le rectangle *f* dans la figure ; en *a* filet nerveux avec une cellule ganglionnaire *b* ; en *c* une autre cellule ganglionnaire isolée ; en *d* filet nerveux : on distingue en *e*, *f*, *g* de fines ramifications nerveuses constituant le réseau sous-muqueux. Coloration : Weigert. Gr. 220.

vée. Puis vient la base. La portion moyenne indiscutablement possède un réseau nerveux moins dense.

A la pointe, l'appareil nerveux qui occupe la sous-muqueuse est d'une richesse extrême. Les filets nerveux de toutes dimensions s'anastomosent entre eux pour constituer un réseau visible même aux colorations usuelles, presque continu (fig.2)



FIG. 9. — Appendice. Un territoire de la couche musculaire externe *a* comportant un filet nerveux *b* et un groupe de cellules ganglionnaires *c* ; en *d* couche musculaire interne. Coloration : Weigert. gr. 280.

entre la musculuse et la couche lymphoïde de la muqueuse qu'il pénètre d'ailleurs largement. On distingue bien quelques

cellules ganglionnaires, isolées ou contiguës à un filet nerveux, mais elles sont rares à côté du très grand nombre de filets nerveux.

Au niveau de la couche musculeuse les différents éléments du plexus d'Auerbach présentent une répartition très variable : le plus souvent, les cellules ganglionnaires et les filets nerveux qui paraissent en nombre à peu près égal, sont situés dans la lame conjonctivo-vasculaire qui sépare les deux couches musculaires, mais il n'est pas rare de voir ces formations occuper tantôt la couche musculaire interne, tantôt la couche musculaire externe et cela suivant une répartition très variable. On peut dire cependant que la couche musculaire interne renferme plus de cellules ganglionnaires que la couche musculaire externe et que celle-ci présente plus de filets nerveux que celle-là (fig. 1).

La sous-séreuse est aussi très riche en filets nerveux. Ce dispositif nerveux se retrouve également à la partie moyenne de l'appendice, mais la distribution nerveuse y est infiniment moins riche. La base de l'appendice présente au contraire une richesse d'éléments nerveux autonomes semblable à celle que l'on observe à la pointe.

CONCLUSIONS ANATOMIQUES

De cette étude se dégage une notion anatomique qui nous paraît devoir dominer la physiologie normale et pathologique du carrefour digestif inférieur : la dernière anse iléale possède une individualité propre qu'elle doit à sa musculature et à son innervation. Innervation paradoxale puisque l'apport nerveux extrinsèque pratiquement nul s'y oppose à l'exceptionnelle richesse du système nerveux intrinsèque.

CHAPITRE IV

ETUDE PHYSIOLOGIQUE DU CARREFOUR ILEO-CÆCO-APPENDICULAIRE EN FONCTION DE SON INNERVATION

L'étude du fonctionnement mécanique du carrefour digestif inférieur est le corollaire logique de cet exposé sur son innervation. Nous voulons surtout montrer, dans ces quelques pages, que la disposition du système nerveux extrinsèque et intrinsèque, telle que nous la concevons, au niveau de cette zone de transition iléo-colique, rend parfaitement compte de sa motricité complexe.

Nous étudierons donc les phénomènes musculaires présidant à la mécanique iléo-cæcale et les phénomènes nerveux qui la dirigent.

PHÉNOMÈNES MUSCULAIRES PRÉSIDENT A LA MÉCANIQUE ILÉO-CÆCALE

Le système musculaire du carrefour digestif inférieur est relativement simple. Il a pourtant été l'objet de longues discussions. Il possède les caractères communs à toutes les zones de transition du tractus digestif, puisqu'il comprend un sphincter : le sphincter iléo-cæcal et un segment présphinctérien : la dernière anse iléale. Celle-ci nous est déjà connue. Nous avons vu que contrairement aux données classiques,

cette anse termino-iléale, est dotée d'une musculature extrêmement puissante, ce qui est tout à fait logique puisqu'elle est appelée à fournir un travail considérable par sa lutte constante contre le sphincter iléo-cæcal. L'existence de celui-ci a été longtemps mise en doute et jusqu'en 1903 la séparation du contenu de l'intestin grêle et du gros intestin fut considérée comme soumise à la seule action mécanique de la valvule de Bauhin. A cette date, KEITH démontra la présence d'un sphincter iléo-cæcal nettement développé. D'après ses observations et celles de RUTHERFORD puis de BEATTIE, qui a décrit le développement de ses fibres musculaires chez l'embryon humain, ce sphincter résulte de la fusion des fibres circulaires et longitudinales de l'extrémité de l'iléon et de celles du cæcum adjacent. Il comprend en outre quelques fibres circulaires indépendantes à son sommet. Mais surtout, le sphincter iléo-colique chez l'homme s'incorpore à un deuxième système sphinctérien : le sphincter cæco-colique. RUTHERFORD a démontré histologiquement l'existence d'un épaississement très net des fibres musculaires cæcales au niveau de la jonction cæco-colique. Chez les animaux ne possédant pas de valvule iléo-cæcale (mangouste, ouistiti) cet anneau sphinctérien se trouve nettement au-dessus de l'angle iléo-cæcal. Chez les primates plus élevés et chez l'homme, le sphincter cæco-colique est situé sur le plan horizontal de la jonction iléo-cæcale; et par l'intermédiaire des puissantes fibres musculaires qui constituent en avant et en arrière les freins de la valvule, il est en continuité directe avec le sphincter iléo-cæcal.

Nous verrons plus loin l'importance de ce fait dans la physiologie de la valvule iléo-cæcale, et sa traduction radiologique (1).

La connaissance des phénomènes moteurs qui président au transit iléo-cæcal est essentiellement due à l'exploration radiologique. Les procédés de recherche tels que l'injection de gélatine post-mortem (R. H. HUNTER), ou l'observation du

(1) Tous les clichés que nous reproduisons proviennent du Laboratoire de Radiologie de l'Hôpital Saint-Eloi. (Professeur LAMARQUE, Chef de Service).

fonctionnement valvulaire à travers une fistule cæcale sur le vivant (RENDLE SHORT), n'ont apporté que des renseignements accessoires.

Pour plus de clarté dans la description qui va suivre nous analyserons, en les décomposant, les différents temps de la traversée iléo-cæcale, puis nous en ferons une étude d'ensemble en suivant leur déroulement au cours du transit radiologique.

1^o) **Fonctionnement de la valvule iléo-cæcale.**

A l'état statique, en position de repos, la disposition anatomique de l'angle iléo-cæcal assure la fermeture passive de la valvule de Bauhin. En effet la dernière anse iléale, de direction ascendante en haut et à droite rejoint le cæcum selon un angle aigu. Dans certains cas même, elle est pratiquement parallèle au cæcum et accolée à sa face interne en canon de fusil. Le sens du courant iléal est tangent à la lèvre inférieure de la valvule, et perpendiculaire à la face iléale de la lèvre supérieure. Cette disposition en soupape s'ajoute au sphincter circulaire que constituent les deux lèvres valvulaires pour en assurer la fermeture et s'opposer normalement au reflux cæco-iléal. (Clichés radiographiques n^o 1 et 2).

Le phénomène d'ouverture de la valvule de Bauhin est plus complexe. On a longtemps opposé fermeture - phénomène actif résultant de la contraction tonique du sphincter iléo-cæcal - et ouverture - qui ne serait qu'une position de repos, un relâchement de ce même sphincter. En réalité, comme l'a très bien montré Bosquet dans sa thèse, l'ouverture de la valvule iléo-cæcale est essentiellement un phénomène actif de l'appareil moteur termino-iléal. Il est en effet de toute évidence que le premier temps indispensable à un transit iléo-colique aisé, est le redressement du segment terminal du grêle. Par cette sorte d'érection iléale (cliché radiologique n^o 4) l'angle iléo-cæcal, primitivement aigu, s'ouvre et se transforme en angle droit, permettant ainsi le passage valvulaire. Cette disposition précède la phase d'ouverture de la valvule. Elle est sous la dépendance étroite de la contraction des fibres musculaires longitudinales du grêle terminal. Ces fibres peu-

vent être groupées en faisceaux supérieur et inférieur, antérieur et postérieur. Les premières se continuent dans celles du gros intestin, après s'être soudées à la base des lèvres valvulaires. De leur contraction résulterait simultanément, l'érection à l'angle droit de l'iléon terminal et sa pénétration en coin, son invagination dans le cæcum, et l'ouverture en hauteur de l'orifice iléo-cæcal, qui « baille ». La traction des faisceaux longitudinaux antérieur et postérieur, sur les commissures valvulaires, les attirent vers en dedans et contribuent à donner aux lèvres de l'orifice iléo-cæcal l'aspect que prennent les lèvres de la bouche dans le mouvement de succion. La fente valvulaire se transforme alors en orifice arrondi. Ce qui correspond aux données radiologiques et aux observations de RENDLE SHORT chez un malade cæcostomisé.

En résumé, comme l'écrit BOSQUET « cette action générale (des fibres longitudinales) tend à transformer en cylindre rigide l'extrême terminaison de l'iléon, atténue la disposition étirée de la fente valvulaire et arrondit son ouverture. L'importance anatomiquement prédominante des fibres musculaires longitudinales, fait penser que la plus large part leur revient dans le mécanisme d'ouverture de la valvule ».

L'ouverture de la valvule apparaît donc comme la résultante de deux phénomènes : l'un passif, le relâchement du sphincter iléo-cæcal, l'autre éminemment actif, l'érection de l'iléon terminal qui s'invagine rythmiquement dans le cæcum, éverse les lèvres valvulaires et projette dans la lumière cæcale le contenu iléal. La simultanéité de ces deux phénomènes est conforme à la loi de Bayliss et Starling, qui veut qu'une contraction au niveau d'un segment intestinal entraîne un relâchement au niveau du segment sous-jacent.

La succession de ces différents temps nécessaires à l'ouverture de la valvule de Bauhin, explique aisément la possibilité du reflux cæco-colique. Ce reflux se produit au moment où la contraction des fibres longitudinales de l'iléon l'invagine dans le cæcum à la manière d'un cylindre rigide creux. Mais il nécessite surtout, soit une contraction intempestive termino-iléale, l'iléon étant vide, et le cæcum plein, soit la rencontre d'une



Radiographie n° 1.



Radiographie n° 2.

onde cœcale antipéristaltique. L'insuffisance de la valvule n'est pas un phénomène physiologique normal. Les constatations radiologiques ont en effet apporté les preuves formelles de la continence de la valvule à l'état normal (CASE a trouvé après avoir examiné 3.000 sujets la valvule suffisante dans 5/6 des cas. Dans 1/6 des cas l'existence de troubles intestinaux graves expliquait l'incontinence).

2^o) Physiologie mécanique de l'anse termino-iléale.

En dehors de son rôle actif dans l'ouverture de la valvule de Bauhin, le segment terminal de l'intestin grêle joue dans le transit iléo-cœcal le même rôle que l'antra pylorique dans le transit gastro-duodénal. Ce rôle « d'antra précœcal » donne à l'anse termino-iléale sa physiologie propre qui l'individualise très nettement du reste de l'intestin grêle, comme le laissait prévoir son innervation et sa structure.

En effet le chyme intestinal traverse très rapidement le jéjuno-iléon. Le cheminement s'y fait sans arrêt notable mais d'une façon discontinue. Il s'arrête au niveau de l'antra précœcal et y séjourne une heure environ, avant de passer dans le cæcum. Pendant toute la durée de cette stagnation le chyme est constamment brassé par des contractions qui contribuent à rendre plus complète la digestion et l'absorption des éléments assimilables. Cette stase physiologique est si bien réglée que le chyme qui atteint le cæcum ne contient plus que de très faibles quantités de matériaux nutritifs en solution. Le chyme est alors segmenté en bouchées qui sont successivement propulsées dans le colon.

3^o) Physiologie radiologique du carrefour iléo-cœcal.

L'étude radiologique du transit iléo-cœcal montre le déroulement successif et l'harmonieuse combinaison des différents temps mécaniques que nous venons d'analyser.

La radiologie du grêle n'a pas atteint le degré de perfection de celle de l'estomac et du colon. La dernière anse iléale, anse de transition iléo-colique, anse de stase, est d'une explora-

tion radiologique plus facile que le jéjuno-iléon, zone de transit rapide.

Un certain nombre de techniques ont été décrites ces dernières années en vue de préciser la physiologie radiologique du carrefour digestif inférieur :

— le remplissage fractionné (méthode de Pansdorf). Le sujet boit toutes les dix minutes une forte gorgée d'une suspension aqueuse de sulfate de baryum (100 à 150 gr. de sulfate de baryum pour 150 cm³ d'eau),

— les suspensions colloïdales de sulfate de baryum (méthode de WELTZ). Ingestion en une fois d'une pâte crémeuse (100 gr. de baryum dans 250 cm³ d'eau),

— l'entérocyse opaque, consiste à déposer le liquide opaque directement dans le duodénum à l'aide de la sonde duodénale,

— le lavement baryté.

Il ne nous appartient pas de critiquer la valeur comparative de ces différentes méthodes. Disons simplement qu'elles se complètent et permettent une exploration parfaite du carrefour digestif inférieur.

C'est en trois ou quatre heures, après un temps de pose gastrique et un cheminement très rapide dans le jéjuno-iléon que la baryte atteint la dernière anse iléale. ALAN NEWTON (de Melbourne) et HURST ont été les premiers à montrer que le train baryté s'arrête à l'extrémité de l'iléon une heure environ avant de pénétrer dans le cæcum (clichés n° 1 et 2). Au cours de cette stase physiologique, l'anse termino-iléale entre en activité et par une série de mouvements qui lui sont propres règle le passage valvulaire de la baryte. Il se produit d'abord « une segmentation ondulée de l'anse précæcale » (BOSQUET) qui prend un aspect annelé. Plusieurs anneaux de contraction apparaissent, se succèdent régulièrement et progressent vers le cæcum. (Cliché n° 3 p. 89).

Notons que le point de départ de ces ondes de contraction se trouve habituellement à 10 ou 12 cm. de l'angle iléo-cæcal, sur un segment intestinal dont nous avons déjà précisé l'innervation. Ce train d'ondes contractiles est identique à celui



Radiographie n° 3.

qu'on observe sur l'antra pylorique. Au cours du transit gastrique, s'opposant à ces mouvements de transport fragmentés, apparaissent à certains moments des mouvements de transport en masse. Sur l'anse termino-iléale remplie, formant un cylindre régulier, apparaît toujours au même point (10 ou 12 cm. de l'angle iléo-cæcal) un spasme qui étrangle la lumière intestinale. A partir de ce point et jusqu'à trois centimètres de la valvule l'anse termino-iléale se contracte violemment, et prend l'aspect d'un cylindre étroit, d'un fin tuyau rigide. (Voir cliché n° 5 p. 93.) Le contenu est ainsi chassé en masse, expulsé, jusque dans les derniers centimètres précédant la valvule. La baryte s'y accumule et prend la forme d'une boule isolée du cæcum en aval, du cylindre de contraction iléo-terminal en amont par deux zones de spasme tonique. Comme l'a bien montré BOSQUET « l'ensemble de l'iléon prend à ce niveau la forme d'une tête de canard » dont le bec touche la valvule et dont le cou répond à l'anse termino-iléale. La tête est formée par la boule de baryte, le bec et le cou traduisent deux segments contractés au-delà et en deçà d'elles (voir cliché n° 4 p. 93). C'est là l'homologue de l'image en « horse neck » décrite par les auteurs anglais.

La fréquence des ondes de transport et de propulsion est très variable d'un sujet à l'autre, de même que leur importance et leur efficacité. Approximativement on peut compter une onde de propulsion toutes les deux ou trois minutes chez le sujet normal.

On voit donc par l'examen radiologique, que dans le premier temps de la traversée iléo-cæcale, l'anse termino-iléale joue un rôle considérable par le double mécanisme de contractions qui lui est propre et dont le jeu n'apparaît qu'à dix ou douze centimètres de l'angle iléo-cæcal, zone que nous avons décrite comme recevant un pédicule nerveux spécialement important. Nous pensons que l'innervation paradoxale de cette anse termino-iléale, telle que nous l'avons systématisée, rend parfaitement compte de sa motricité spéciale.

Succédant à ce temps préparatoire, où le contenu intestinal est amené bouchée par bouchée au contact de la valvule de

Bauhin, le second temps radiologique du transit iléo-cæcal, le passage valvulaire est également sous la dépendance du jeu de l'anse termino-iléale. Une fois dessinée l'image en « bec de canard », les contractions de l'anse grêle, avortent ou même cessent complètement. A ce moment, la bouchée barytée n'est séparée de l'ombre cæcale que par un étroit collet répondant à la contraction tonique du sphincter valvulaire. Cette contraction intéresse également le sphincter cæco-colique, comme le prouve la profonde incisure qui encoche le bord externe du cæcum sur le plan horizontal de la valvule. C'est cette contraction du sphincter cæco-colique qui nous l'avons vu étire transversalement les commissures des lèvres valvulaires et joue un rôle majeur dans la fermeture du défilé iléo-cæcal. Mais bientôt une onde de propulsion plus puissante chemine tout au long de l'anse iléale et l'on voit le bec de canard de l'anse qui répond à la valvule s'enfoncer dans le cæcum en déprimant son bord interne à la manière d'un coin, et y déverser le contenu iléal, environ 4 cc. de fécès fluides mélangées de gaz. Cette pénétration iléo-cæcale est profonde, puisque radiologiquement le coin iléal refoule de 3 à 4 cm. la paroi interne du cæcum. Cette invagination physiologique permet à l'iléon de déverser son contenu au milieu même de la lumière cæcale, réalisant ainsi une image en « gargouille ».

En résumé du point de vue radiologique l'anse termino-iléale est essentiellement une zone intermédiaire, une zone régulatrice du transit intestinal. C'est un segment de stase et de brassage où s'achève la digestion iléale. Elle mérite donc bien par analogie avec la région antrale de l'estomac le nom « d'anse précæcal ».

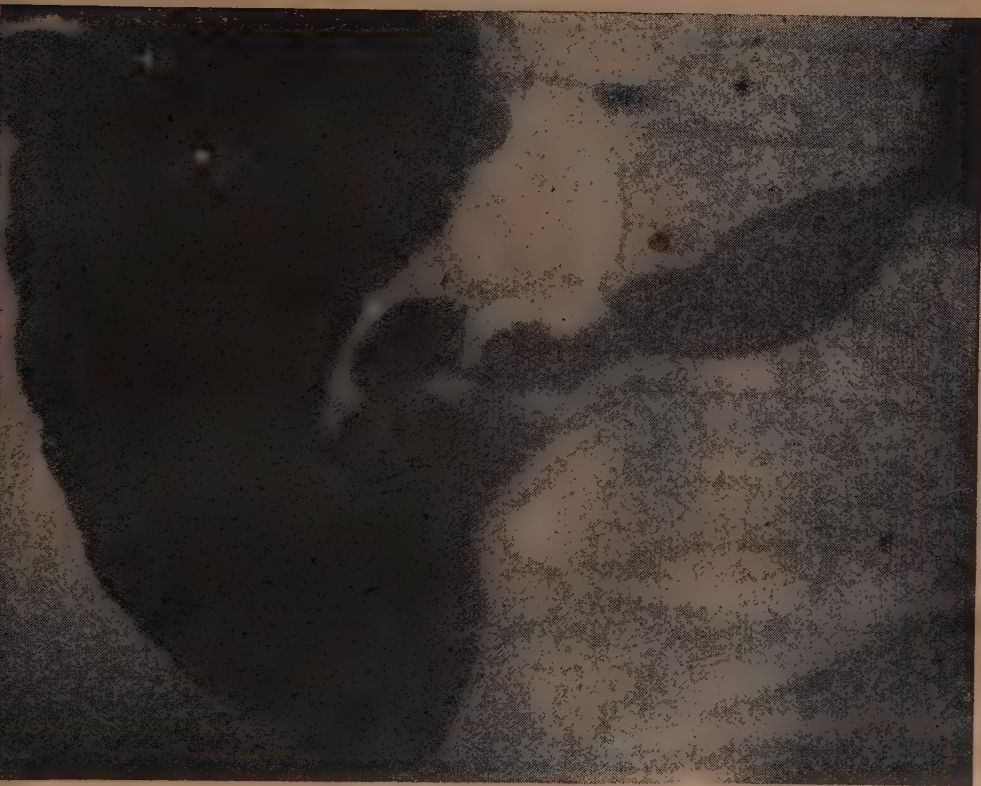
PHYSIOLOGIE NERVEUSE

DU CARREFOUR DIGESTIF INFÉRIEUR

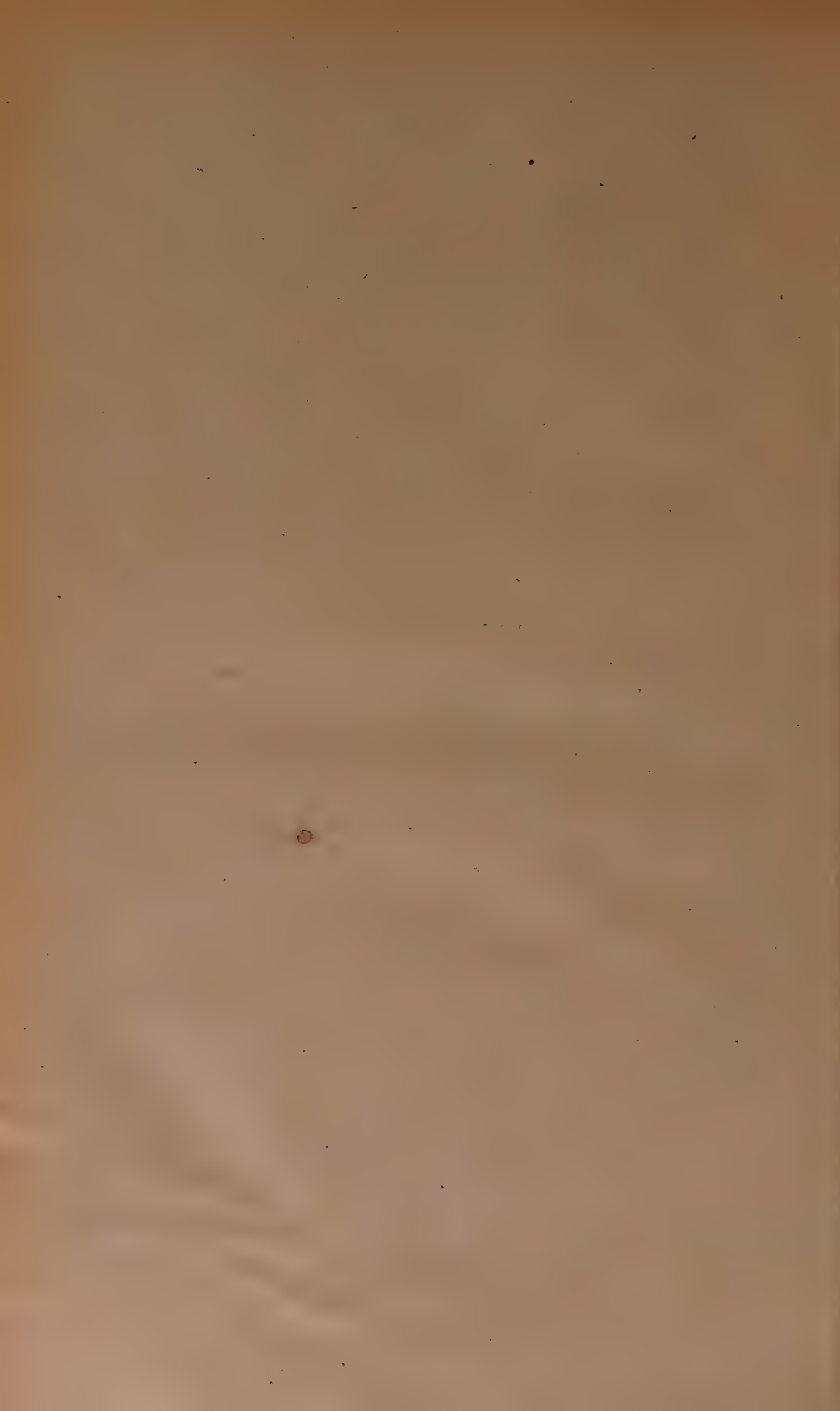
Il n'est pas dans notre intention de faire ici une étude complète de la physiologie nerveuse, particulièrement obscure, d'une des zones de passage les plus complexes du tractus digestif. Nous voulons simplement formuler quelques hypothèses



Radiographie n° 4



Radiographie n° 5.



que nous ont suggéré les caractéristiques anatomiques de l'innervation de ce segment intestinal. Rappelons que la jonction iléo-cæco-appendiculaire reçoit schématiquement deux pédicules nerveux, l'un externe destiné à la valvule de Bauhin, au cæcum et à l'appendice, l'autre interne, destiné à la dernière anse iléale, n'aborde celle-ci en un épanouissement très dense de filets terminaux qu'à douze centimètres environ de la jonction iléo-cæcale. Le segment intestinal termino-iléal, compris entre ces deux pédicules, possède un système nerveux intramural d'une richesse toute particulière.

Nous pensons que l'apport sympathique et parasympathique n'est pas également réparti dans ces deux pédicules nerveux. Pour nous le pédicule externe, ou tout au moins sa branche de division antérieure, qui est avant tout le pédicule de la valvule iléo-cæcale est essentiellement le pédicule sympathique de ce carrefour digestif. Un certain nombre d'arguments peuvent être donnés à l'appui de cette hypothèse. ELLIOT a démontré en 1904 que le tonus du sphincter iléo-cæcal dépendait de son réseau nerveux sympathique. En effet, la section des nerfs splanchniques donne un relâchement de ce sphincter tel que le contenu du grêle et du colon se mélangent librement. D'autre part, la stimulation directe de ces nerfs ou leur stimulation indirecte par l'adrénaline, provoque également une mise en tonicité violente cependant que les mouvements de l'intestin sont inhibés. Les expériences plus récentes de W. SMETS sur le chien (1930) confirment entièrement les résultats d'ELLIOT. Au contraire, l'excitation du pneumogastrique n'a aucun effet sur le sphincter valvulaire. Sa paralysie transitoire par l'atropine, non seulement ne produit aucun renforcement du tonus sphinctérien exagérant sa fermeture, mais parfois détermine une insuffisance de la valvule (trois observations rapportées par KATSCH.) Ce phénomène est en soi inexplicable. Il prouve néanmoins que le vague n'a aucune action dans le fonctionnement du sphincter iléo-cæcal.

On peut donc considérer dans l'état actuel de nos connaissances, que le système sympathique commande à lui seul le fonctionnement de la valvule de Bauhin. Le pédicule nerveux

externe est donc un pédicule à prédominance sympathique.

Le pédicule nerveux interne, ou pédicule de la dernière anse iléale serait au contraire le pédicule parasympathique du carrefour iléo-cæcal. On sait en effet que le vague a une influence excitomotrice et renforçatrice sur les mouvements de l'intestin. Il provoque ou exagère les contractions péristaltiques. Le sympathique a une action inverse inhibitrice. La paralysie vagale arrête ou diminue le péristaltisme de l'anse termino-iléale.

Nous avons vu l'activité exceptionnelle de l'anse termino-iléale, dont les mouvements sont complexes et incessants. Surtout nous avons remarqué que le point de départ des ondes contractiles de l'anse précæcale correspond exactement au point d'arrivée des très nombreux filets terminaux provenant du pédicule nerveux interne. Ces différents faits nous incitent à penser que le pédicule nerveux interne, dont le rôle primordial est en somme la « mise en marche du moteur iléo-précæcal », doit comprendre surtout des fibres parasympathiques. Certaines expériences prouvent cependant qu'il contient également des fibres sympathiques. Il nous semble malgré tout que l'importance de celles-ci doit être accessoire, de par son rôle nous pensons que ce pédicule nerveux interne est essentiellement parasympathique.

En somme deux pédicules nerveux divergents abordent le carrefour digestif inférieur, l'un iléal, parasympathique, déclenche les ondes de contraction, l'autre valvulaire, sympathique, les intercepte. Entre les deux pédicules se trouve le segment termino-iléal, segment intermédiaire à fonctionnement nerveux autonome. Ce segment que nous avons décrit sous le nom d'anse précæcal transmet les contractions qui naissent à son origine à 12 cm. environ de l'angle iléo-cæcal jusqu'au cæcum. Ces contractions nous l'avons vu, sont fréquentes, complexes et puissantes. On comprend dès lors la nécessité pour l'anse précæcal, d'un système nerveux autonome particulièrement développé. Le système contractile de cette anse termino-iléale, mis en mouvement par l'influx nerveux parasympathique, joue donc surtout un rôle de transmission. D'autre part il est

possible de constater sous écran que les contractions évacuatrices sont plus puissantes à l'origine de l'anse termino-iléale qu'à sa terminaison précæcale, où le péristaltisme est toujours faible. Bien souvent en effet, l'onde descendante est inefficace au voisinage du cæcum, et le passage valvulaire ne se fait pas. L'antré précæcal est alors obligé de s'y reprendre à plusieurs reprises, d'accumuler une série de contractions successives pour arriver à forcer le passage. L'antré précæcal, a donc à notre sens un double rôle : rôle de transmission d'une part, **mais surtout rôle d'amortissement des ondes contractiles.**

Ce segment intestinal est un joint, un intermédiaire, un filtre qui transforme, régularise, et dirige le péristaltisme termino-iléal. Il freine les contractions excessives et limite la pénétration évacuatrice intra-cæcale de l'iléon à la phase d'invagination physiologique précédemment décrite.

Nous avons vu que cet antré précæcal était insuffisamment développé chez le fœtus à terme, et nous pensons que là se trouve l'explication de la plus grande fréquence de l'invagination iléo-cæcale du nourrisson.

Ainsi le fonctionnement du carrefour iléo-cæco-appendiculaire est la résultante d'une triple action nerveuse. Le nerf excitomoteur de l'intestin provoque et exagère les contractions péristaltiques. Celles-ci sont transmises à la valvule iléo-cæcale, régularisées et amorties par le système nerveux autonome de l'antré précæcal. Le sympathique contrôle le passage valvulaire.

Il semble actuellement que l'on doive élargir de plus en plus le rôle du système nerveux autonome dans la physiologie intestinale. C'est lui « qui préside à l'harmonie des contractions rythmiques successives, sur les différents segments de l'intestin. C'est lui qui réalise par réflexes locaux cette succession coordonnée d'ondes faisant succéder à un segment en contraction - l'antré prévalvulaire - un segment en relâchement - la valvule - » (BOSQUET). Ceci renforce l'idée que nous nous faisons du rôle du système nerveux autonome de l'antré précæcal, dans la motilité iléo-cæcale.

Quant aux réflexes à distances, par lesquels le carrefour digestif inférieur est étroitement solidaire des autres « régions de passage du tractus digestif » et tout spécialement de l'antrum pylorique (Réflexe gastro-iléal de Hurst), ils s'expliquent trop aisément par le dispositif des nerfs mésentériques, pour que nous les décrivions ici.

CONCLUSIONS

Le carrefour iléo-cæco-appendiculaire possède deux pédicules nerveux divergents. L'un innerve la valvule de Bauhin, le cæcum et l'appendice. L'autre externe est destiné à l'anse termino-iléale et n'aborde celle-ci qu'à 12 centimètres environ de la jonction iléo-cæcale. Ces deux pédicules sont étroitement anastomosés à leur origine en un plexus triangulaire, situé dans la fourche de trifurcation de l'artère iléo-colique, zone que l'on doit considérer comme le hile du carrefour digestif inférieur. La base du triangle que forment en divergant ces deux pédicules nerveux est constituée par l'anse termino-iléale, longue de 12 centimètres en moyenne. Ce segment intestinal est doté d'un système musculaire exceptionnellement développé. Son innervation autonome est une des plus riches du tractus digestif. Cette anse termino-iléale doit être considérée comme un antre précæcal, où s'achève la digestion intestinale. C'est un segment intermédiaire, un joint qui dirige, régularise et amortit le péristaltisme du grêle terminal.

Que conclure de ces faits anatomiques ?

Leur traduction pratique est chose périlleuse et fertile en déceptions. La pathologie, souvent se joue des leçons du cadavre. Et c'est avec une extrême réserve, que nous exprimons à la fin de ce travail quelques déductions élémentaires, concernant la physiopathologie de l'appendice, de l'iléite terminale, de l'invagination iléo-cæcale.

1^o) L'appendicite.

L'étroite solidarité nerveuse qui unit les différents éléments du carrefour digestif inférieur, rend compte de leurs interactions. L'appendice et la valvule de Bauhin, tous deux sous la dépendance du même pédicule sont en liaison nerveuse directe. Par les anastomoses du plexus triangulaire l'anse termino-iléale s'intègre dans leur dispositif nerveux.

On comprend dès lors l'importance et la fréquence du retentissement valvulaire des infections appendiculaires. La stase iléale, signe majeur de l'appendicite chronique, traduit logiquement son action nerveuse à distance sur l'antré pré-cæcal et sa valvule.

Nous pensons également que les rapports intimes du nerf et de l'artère appendiculaire constamment accolés dans leur trajet terminal, à l'inverse de ce qui se produit habituellement pour les nerfs terminaux du tractus digestif, contribuent au cours des appendicites aiguës à expliquer la surprenante rapidité des phénomènes de thrombose et l'infarcissement du méso-appendice : lésions éminemment favorables à la flambée septique appendiculaire. De même, nous nous refusons à voir dans les phénomènes « fluxionnaires » qui frappent d'emblée l'ensemble du carrefour digestif au cours de certaines appendicites aiguës, une simple réaction locale de contiguïté. Il s'agit là de réactions neuro-vasculaires, preuves cliniques évidentes de l'étroite solidarité anatomique des nerfs et des vaisseaux du système iléo-cæco-appendiculaire.

2^o) Iléite terminale.

Cette affection est caractérisée anatomiquement par une inflammation non spécifique de la partie terminale de l'iléon. Cette localisation élective sur le segment d'intestin grêle que nous venons d'étudier laisse à penser qu'il y a dans la pathogénie totalement obscure de ce syndrome une cause favorisante d'ordre anatomique. De très nombreuses hypothèses ont été échaffaudées dans ce sens. Les travaux récents de JACKMAN et de DEROM, s'efforcent de classer les différentes formes de

cette affection et nous sommes frappés par l'importance qu'ils attachent aux iléites de causes neuro-musculaires qu'ils rapprochent de celles qu'on peut trouver à l'origine de la sténose hypertrophique du pylore ou de la maladie de Hirschprung. La localisation sur un segment intestinal dont nous avons décrit l'exceptionnelle richesse en éléments nerveux autonomes, devient alors aisément explicable.

Ici encore l'aspect segmentaire des lésions et leur allure fluxionnaire fait entrevoir la possibilité d'une atteinte nerveuse secondaire sinon primitive.

3°) L'invagination iléo-cæcale.

L'étude et la comparaison anatomique des segments iléo-cæco-appendiculaire du fœtus à terme et de l'adulte, nous permettent quelques réflexions sur la pathogénie de l'invagination iléo-cæcale. La fréquence de celle-ci au cours du premier âge s'explique très facilement par l'absence chez le nourrisson du segment intestinal de transition que nous avons décrit sous le terme d'antra précæcal. Ce segment termino-iléal existe chez l'adulte dans toute sa perfection anatomique. Sa longueur permet au péristaltisme iléal de s'atténuer insensiblement jusqu'à la valvule de Bauhin. Par là il freine les contractions excessives et limite la pénétration évacuatrice intra-cæcale de l'iléon à une phase d'invagination physiologique. Que ce segment anatomique soit absent ou insuffisamment développé, le coin iléal, livré à lui-même, pénétrant violemment dans le cæcum aura toute facilité pour réaliser une invagination iléo-cæcale. C'est ce qui se produit chez le nourrisson dont l'antra précæcal, très bref est à peine ébauché. La rapidité et la violence du péristaltisme chez le jeune enfant au cours du transit iléo-cæcal, constituent la preuve radologique du fait anatomique que nous rapportons.

Nous pensons que l'antra précæcal se développe progressivement, au cours de la première enfance, par la lutte continue que livre l'iléon terminal à la valvule de Bauhin. C'est au cours de ce développement mécanique que l'invagination est à crain-

dre. Plus tard, vers 5 ou 6 ans, l'antrè précæcal a atteint ses dimensions normales, l'invagination dès lors devient chose rare.

Cette évolution morphologique de l'iléon terminal chez le jeune enfant va de pair avec les importantes modifications de forme, de mobilité et de structure que réalise à la même époque l'involution du cæcum et de l'appendice.

Le carrefour digestif inférieur ne réalise que tardivement sa perfection anatomique.

BIBLIOGRAPHIE

ALGLAVE. — Anat. chir. et comparée du segment iléo-cæcal de l'adulte. (*Soc. Anat. Paris*, 1907.)

ALVAREZ (W.-C.). — The mechanics of the digestive tract. (New-York, 1922.)

ALVAREZ, KIVOSHI HOSOI, OVERGARD (Alb.) et ASCANIO (H.). — The effects of degenerative section of the vagi on the digestive tract. (*Amer. Journ. of Physiol.*, 1929.)

ALVAREZ, KIVOSHI, HOSOI. — The experimental reversal of intestinal gradients. (*Amer. Journ. of Phys.*, 1929, 89-187.)

— A gradient of irritability in the small intestine. (*Amer. Journ. of Phys.*, 1929.)

— La conduction dans les différents segments de l'intestin grêle. (*Amer. Journ. of Phys.*, 1930, 94, p. 448.)

ANTOINE et MARTEL (DE). — Les appendicites chroniques.

ASCANIO et ALVAREZ. — Studies on the intestinal muscle of man. (*Amer. Journ. of Phys.*, 1929.)

AUBOURG. — Radiogr. de l'appendice iléo-cæcal. (*Presse Médicale*, 1910, n° 43.)

— Traversée du tube digestif. (*Bull. et mém. Soc. Méd. Paris*, octobre 1910.)

BACSICH (P.). — Les ganglions intraviscéraux du système nerveux végétatif. (*Ann. d'Anat. path. et d'Anat. normale Méd. chir.*, t. X, n° 8, novembre 1938.)

BARGEN (J.-A.), WESSON (H.-R.) et JACKMAN (R.-J.). — Studies on ileo-cæcal junction (iléo-cecus). (*Surg. Gyn. E. Obst.*, 71, july 1940, pp. 31-38.)

BEATTIE (J.). — *Journ. Anat.*, vol. LXI, p. 56.

- BETHE (A.). — Allgemeine Anatomie und Physiologie der Nervensystems. (Leipzig, 1903.)
- BICHAT (X.). — Anat. générale appliquée à la physiologie et à la médecine. (Paris, 183.)
- BLAMOUTIER. — Les mouvements antipéristaltiques normaux et pathologiques de l'intestin. (Thèse, Paris, 1924.)
- BOEKE (J.). — *Z. Mikr. anat. Forsch.*, 1935.
— *Quart. J. Micr. Sci.*, 1935.
- BOSQUET (A.). — Stase iléale. (Thèse, Paris, 1935.)
- BROcq et GUEULETTE. — Invag. intest. chez l'adulte. (*Journ. de Chir.*, 1926, t. XI, p. 369.)
- BROMAN. — Entwicklung des sympathischen nervensystem. Normale und Abnormale Entwicklung des menschen. (Wiesbaden, 1911.)
- BURNSTEIN (L.-I.). — Action de l'anesthésie spinale sur l'activité intest. (*Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1939, 42, 291, 3.)
- BUSI. — Reprezentazione radiog. della valvula iléo-colica. (*Radiol. Med.*, 1921.)
- CAJAL. — Neuvas aplicaciones del metodo de Golgi. (Barcelona, 1889.)
— Los ganglios y plexos nervosos del intestino de los mamiferos. (Madrid, 1893.)
- CAMPEHOUT. — L'origine du système nerveux sympathique et sa participation viscérale. (*Ann. Soc. Roy. Sc. nat. et méd.*, Bruxelles, 1929, pp. 175-197.)
— Expériences sur le système nerveux sympathique. (*Ann. Soc. Roy. Sc. nat. et méd.*, n° 78, 1929.)
- CAMUS (R.). — Ueber die Entwicklung des sympathischen nerven system beim Frosch. (*Arch. J. Mikr. Anat.*, Bd 81, Abt. I.)
- CANNON. — Digestive innervation. (*Amer. Journ. of Physiol.*, 1912.)
— Some aspects of the physiology of animals surviving exclusion of sympathetic nerve impulse. (*Amer. Journ. of Physiol.*, 1929, pp. 84-107.)
- CAPLESco et PAULIN. — Sur les troubles nerveux d'origine appendic. (*Bull. Acad. Méd.*, 1922, t. LXXXVIII.)
- CARNOT et GLÉNARD. — Mouvements de la région iléo-cæcale. (*Traité de Physiologie*, t. XI, p. 536.)
- CASE (J.). — Observ. radiol. sur le périst. et l'antipérist. des colons en tenant compte spécialement de la fonction de la valvule iléo-cæcale. (*Arch. d'Elect. méd. et de Physioth.*, mai 1917, pp. 280-236.)

- CÂTEL (W.) — Normale und pathologische physiologie der Bewegungsvorgänge in gesamten verdauungskanal, 1, pp. 173-175.
- CLOQUET. — Anatomie descriptive. (1834.)
- CRUVEILHIER (J.). — Traité d'anatomie descriptive. (1845.)
- DALSACE. — Stase intest. app. chir. et typhlo-colite. (*Bull. Méd. Paris*, 23 et 28 avril 1933.)
- DELMAS (J.). — Quelques observations sur l'anatomie et la physiologie cliniques du gros intestin. (*Vichy Médical*, février 1942.)
— Anatomie médico-chirurgicale des pédicules nerveux de l'appareil viscéral. (*Ann. Anat. path.*, 1933, 10, 59.)
- DELMAS (J.) et JAYLE (G.). — Distribution du X abdominal. (*C. R. Acso. des Anatomistes*, XXVI^e réunion, Varsovie, 1931.)
- DENNIS et VISSCHER. — Influence de divers facteurs sur l'absorption intest. et le travail osmotique chez le chien non anesthésié. (*Amer. Journ. of Physiol.*, avril 1940, pp. 129-176.)
- DENOYES (P.). — Appendice et radiologie.
- DEROM (E.). — Iléite terminale et régionale de Crohn. (*Journ. belge de Gastro-Ent.*, mars 1938, p. 187.)
- DOGIEL (As). — *Anat. Anz.*, 1895, 10, 517.
- ELLIOTT (T.-R.). — *Journal Physiol.*, vol. XXI, p. 157.
- ESVELD (L.-W. Van). — *Z. Mikr. Anat. Forsch.*, 1928, 15, 1.
— *Arch. Exp. Path. Pharm.*, 1928, pp. 134-347.
- FAVRE, DECHAUME et GIRARD. — Lésions des pédicules nerveux viscéraux dans l'inflammation chronique. (*Ann. Anat. Path.*, 1933, p. 1127.)
- GATELIER, MOUTIER et PORCHER. — *Radiologie clinique du tube digestif*. t. XI, p. 46.
- GUEULETTE. — De l'invagination intestinale. (*Thèse*, Paris, 1927.)
- HILL (C.-J.). — *Philos. trans. B.*, 215, 355.
- HINRICHSSEN (J.). — Physiologie du sphincter iléo-cæcal. (*Amer. Journ. of Physiol.*, 1930, n° 93, p. 658.)
- HOVELACQUE. — Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique.
- HOVELACQUE et SOURDIN. — Les dispositions variées des artères du segment iléo-cæco-appendiculaire. (*Ann. Anat. path.*, 1928.)
- HUNTER (R.-H.). — Ileo-cæcal junction. (*Journ. Anat.*, janvier 1934, 68, pp. 264-269.)

- Iléon à la jonction iléo-cæcale. (*Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland*, juin 1933.)
- Ganglionic tissue of ileo-cæcal junction. (*Ulster M. J.*, janvier 1936, 5, 54-57.)
- HURST (A.). — Les sphincters du canal alimentaire et leur signification clinique. (*Archives des maladies de l'App. digestif*, 1925, t. xv, p. 1.)
- JACQUET et GALLY. — Examen rad. du carrefour inférieur et le radio-diagnostic de l'appendicite chronique. (*Arch. d'Elect. méd. et de Physioth. du Cancer*, mai 1930.)
- Le carrefour inférieur dans l'appendicite et le diagnostic radiol. indirect de l'appendicite chronique. (*Paris Méd.*, 5 avril 1931.)
- JACQUET, GALLY et POREAUX. — Le retard du transit I. C. et l'hyper-tonie segmentaire du cæco-ascendant dans leurs rapports avec l'appendicite. (*Presse Médic.*, 15 février 1930.)
- JAYLE (G.). — Les nerfs pneumogastriques. (*Thèse*, Montpellier, 1932.)
- KEITH. — *Proc. Anat. Soc.*, 1904, vol. xxxviii, p. 6.)
- KOLOSSOW (N.-G.) et SABUSSOW (G.-H.). — *Z. Mikr. Anat. Forsch.*, 15, 157.
- KUNTZ (A.). — Développement du système nerveux sympathique chez l'homme. (*The Journ. of Comparative Neurology*, 15 octobre 1920, vol. xxxii, n° 2, pp. 173-229.)
- LAIGNEL-LAVASTINE. — Le plexus solaire. (*Thèse*, Paris, 1903.)
- LAMARQUE. — Le diagnostic radiologique de l'appendicite chronique. (*Montpellier Médic.*, 15 mars 1932.)
- LANGLEY. — Le système nerveux autonome. (Paris, 1923.)
- LATARJET et GROAT (DE). — Note préliminaire à l'étude des nerfs du gros intestin. (*C. R. Assoc. Anat.*, 1926, 27, p. 334.)
- LAWRENTJEW (B.-J.). — *Z. Mikr. Anat. Forsch.*, 1929, 16, 467.
- LEEUEWE (H.). — Over de « interstitieele cel. Cajal ». (*Diss.*, Utrecht, 1937.)
- LI (Pei-Lin). — The intramural nervous system of the small intestine with special reference to the innervation of the inner subdivision of its circular muscle. (*Journ. of Anat.*, avril 1940, vol. lxxiv, part. III.)
- *Chin. Med. J. Suppl.*, 1936, 1, p. 21.
- LLOMBART (A.). — Les lésions nerveuses dans les appendicites aiguës et chroniques. (*Ann. Anat. path.*, 1938, p. 606.)

- MASSON (P.). — Contribution à l'étude des nerfs sympathiques de l'appendice. (*Amer. Journ. of Pathology*, mai 1930, p. 217.)
- Appendicite neurogène et carcinoïde. (*Ann. Anat. Path.*, janvier 1924, p. 3.)
- Lésions nerveuses de l'appendicite hors des crises aiguës. (*Congrès de médecine*, 1921.)
- Lésions nerveuses de l'appendicite chronique. (*Acad. des Sciences*, juillet 1921.)
- MEYLING (H.-A.). — *Acta Neerl. Morphol.*, 1938, 1, 192.
- MIHALICK (P.) (*Budapest*). — Recherches sur le développement du système nerveux sympathique. (*Ann. Anz.*, 1940, 89, pp. 241-296.)
- MUELLER (E.). — *Arch. mikr. Anat. Forsch.*, 1920, 94, 208.)
- NEVER, VINCKE (*Hambourg*). — Etude sur le mécanisme des mouvements intestinaux. (*Zeitschrift für die ges. Exp. Mediz.*, 1939, 106-352, 9.)
- NOL (P.). — Le système nerveux entérique. Essai d'analyse par la méthode à la nicotine de Langley. (*Arch. inter. de Phys.*, 1929, t. XXX, p. 317.)
- OCKINCZYC. — Appendicite chronique et stase intestinale. (*Pratique Méd. Franç.*, 1924, série A, p. 431.)
- OSHIMA. — *Z. Ges. Anat. Z. Anat. Entwgesch.*, 1929, 90-725.
- PAITRE-GIRAUD et DUPRES. — *Pratique anatomo-chirurgicale illustrée*, pp. 204-205.
- PAUCHET. — Stase intest. chronique. (*Gazette des Hôp.*, 15 mars 1919.)
- PERROT et DANNON (L.). — Obstruction intest. de cause rare chez un nourrisson. (*Ann. Anat. Path.*, 1935, p. 155.)
- POIRIER. — *Traité d'Anatomie*.
- REISER (K.). — *Z. Zellforsch.*, 1933, 17, 610.
- RIEGELE (L.). — *Z. Zellforsch.*, 1932, 15, 574.
- ROUVIÈRE. — *Traité d'Anatomie*.
- RUTHERFORD. — The ileo-cæcal valve. (London, 1903.)
- The frenula valvulæ coli. (*Journ. of Anatomy*, 1925, 26, p. 411.)
- SAKURAI (T.). — Innervation du sphincter I. C. et du sphincter anal interne chez le chien. (*Jap. J. Med. Sc.* 4, *Biophysics*, septembre 1936, 1, pp. 1-13.)
- SALA Y GINTREDA. — Origine embryologique du sympathique. (*Rev. Med. Barcelone*, t. XX, 1928, p. 225.)

- SCHABARASCH (A.). — Stud. Zur. Föhrung des Nervengeweber Staatsverlog. Gorkig., 1935.
- SMETS (W.). — L'activité réflexe de la valvule I. C. et du segment terminal du grêle. (*Soc. belge de Biol.*, 27 juin 1936.)
- La contraction de la valvule I. C. (In *C. R. Soc. Biol.*, 1936, 2, 793.)
- STGEHR. — *Z. Zellforsch.*, 1930, 12, 66.
- SUSCHITSCHESKI (A.-W.). — Ueber die Entwicklung des valvula coli *Morphol. fahrh.*, 1936, 78, pp. 65-78.
- TESTUT. — *Traité d'Anatomie.*
- TESTUT et LATARJET. — Nerfs du mésentère. (*Traité d'Anatomie*, t. IV, p. 345.)
- TINEL. — *Système nerveux végétatif.*
- TROITSKY. — Contribution à l'étude du développement des ganglions du plexus solaire chez l'homme. (*Public. du Lab. d'Histol. de la Fac. de Montpellier*, 1931, 32, t. XI, n° 77.)
- VILLEMIN et DUFOUR. — La terminaison du pneumogastrique droit dans l'abdomen chez l'homme. (*Ann. Anat. path.*, 1929, t. XVI, p. 1005.)
- WALTER. — Etudes sur le plexus solaire. (*Thèse, Paris*, 1924.)
-

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	9
--------------------	---

CHAPITRE I

Historique	11
1 ^o) Les traités anciens	11
2 ^o) Les grands traités classiques	15
3 ^o) Les ouvrages modernes	16

CHAPITRE II

Innervation du carrefour iléo-cæco-appendiculaire chez le fœtus ..	17
1 ^o) Innervation intestinale chez l'embryon	17
2 ^o) Innervation du carrefour digestif inférieur chez le fœtus	21

CHAPITRE III

Innervation du carrefour iléo-cæco-appendiculaire chez l'adulte	29
1 ^o) Les nerfs extrinsèques du carrefour iléo-cæco-appendiculaire	31
2 ^o) Innervation intrinsèque du carrefour iléo-cæco-appendiculaire	58

CHAPITRE IV

Etude physiologique du carrefour iléo-cæco-appendiculaire en fonction de son innervation	81
1°) Phénomènes musculaires présidant à la mécanique iléo-cæcale	81
2°) Physiologie nerveuse du carrefour digestif inférieur	95
 Conclusions	 101
 Bibliographie	 103

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



En ma qualité de Censeur de
tour, j'ai lu la Thèse ayant pour
titre:

*Innervation du carrefour ileo-
cæco-appendiculaire*

par Éric NÈGRE

Je pense que la Faculté peut
en permettre l'impression.
Montpellier, le 6 Juin 1943.

Le Professeur,
MASSABUAU.

Vu :
Montpellier, le 8 Juin 1943.

le Doyen :
GIRAUD.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Montpellier, le 8 Juin 1943.

Le Recteur :
SARRAILH.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les
dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur
auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

